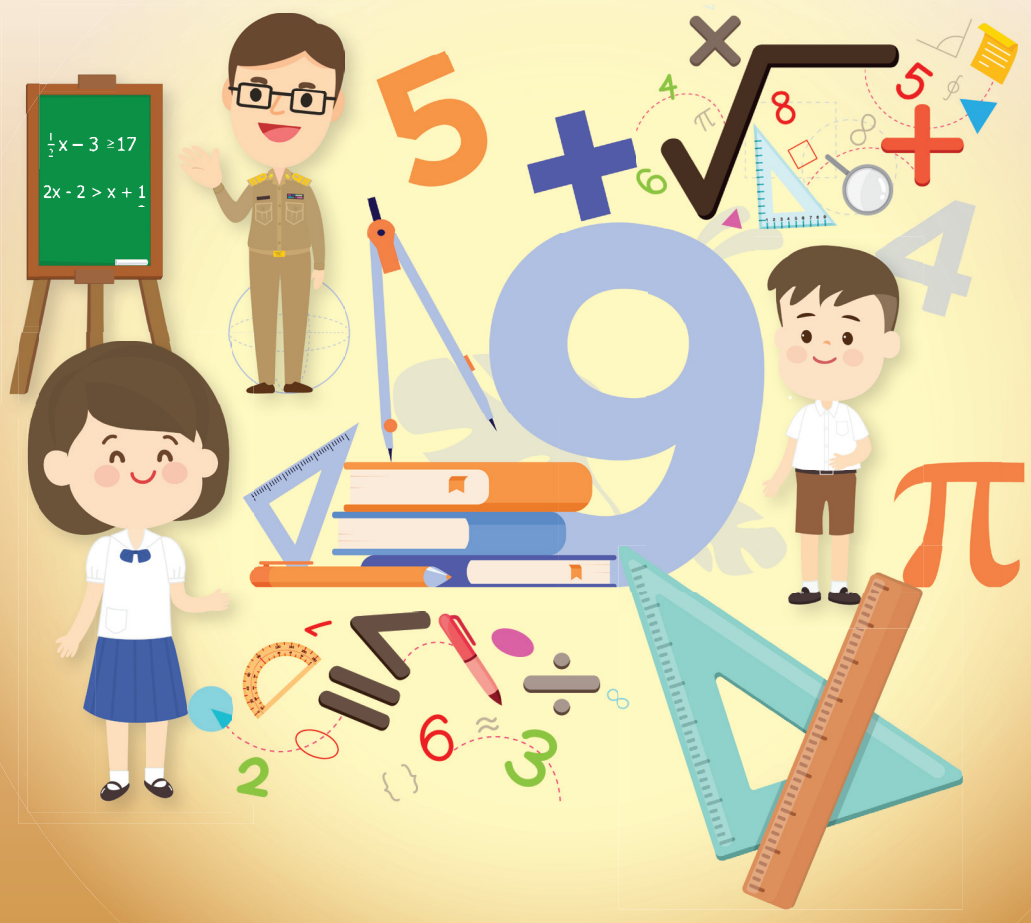
โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนเป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน

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) เพื่อให้ทราบถึงแนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เล่มที่ ๔ เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา เล่มนี้ เป็น ๑ ใน ๓๔ เล่ม ของชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ ๓ (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑–๓) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งผ่านการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เมื่อสอนครบทั้ง ๓๔ เล่ม นักเรียนจะได้เรียนรู้ครบถ้วนครอบคลุมทุกตัวชี้วัดของหลักสูตร

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เล่มที่ ๔ เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา เล่มนี้ เป็นเอกสารที่นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ ซึ่งก่อนการสอนเรื่อง เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารเล่มนี้อย่างละเอียด จะทำให้ทราบว่าต้องสอนเนื้อหาอย่างไร และต้องเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ประกอบการสอนอะไร อย่างไร ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เล่มที่ ๔ เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ให้กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู และเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	1
ผังมโนทัศน์	2
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	3
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	4
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	5
เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	12
เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	23
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	38
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	44
เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	92
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย	118
เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม	123

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2

เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.1/1

ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

สาระการเรียนรู้

การสร้างทางเรขาคณิต

- การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต
- การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้ การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต
- การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. การเชื่อมโยง
4. การให้เหตุผล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

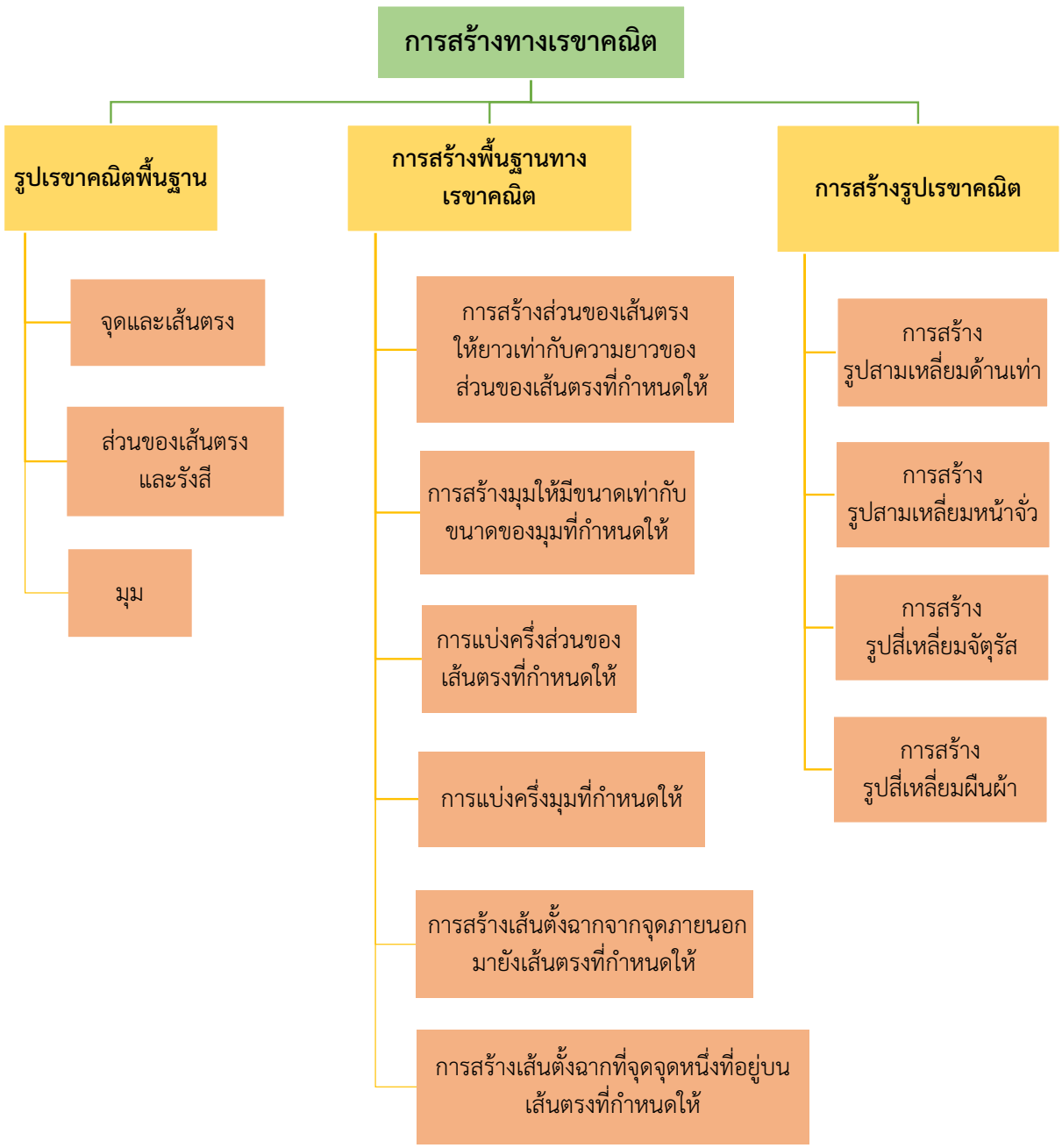
1. ใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น
2. มุ่งมั่น และรอบคอบ
3. มีเหตุผล
4. คิดอย่างเป็นระบบ
5. คิดอย่างมีวิจารณญาณ
6. เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

สมรรถนะ

1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร

ผังมโนทัศน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา



เส้นทางการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา

อภิปรายเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตพื้นฐาน ได้แก่ จุด เส้นตรง รังสีและมุม
รวมถึงวิธีการเขียนสัญลักษณ์แทนจุด เส้นตรง รังสี มุม และคุณสมบัติต่างๆ

ทำกิจกรรมเท่าไม่เท่า ได้รู้กัน เพื่อตรวจสอบว่าส่วนของเส้นตรง หรือมุมที่กำหนดให้ เท่ากันหรือไม่ โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง

แนะนำการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ได้แก่

- การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้
- การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้

พร้อมทำกิจกรรมใหญ่กว่า...ทำได้อย่างไร เพื่อนำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานมาใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนด

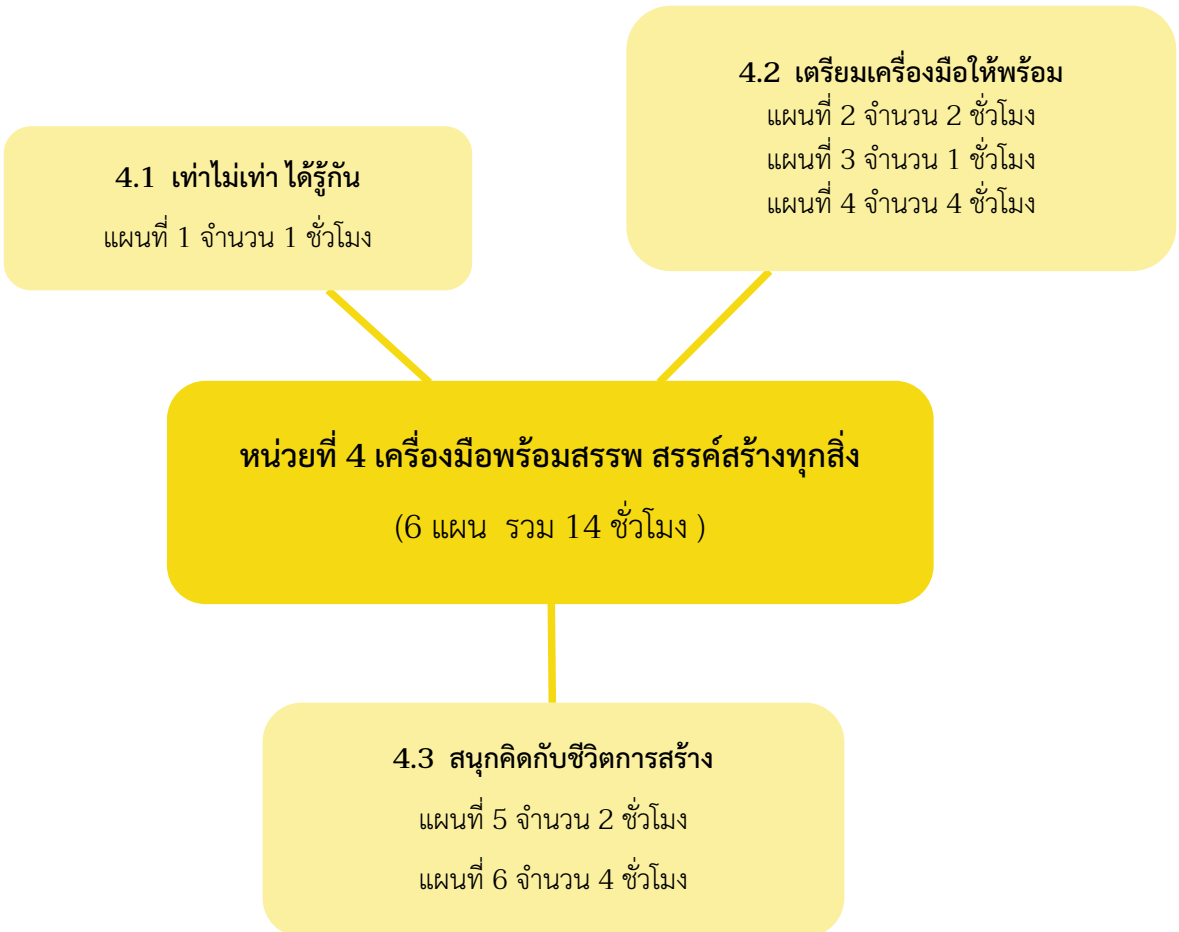
แนะนำการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ได้แก่

- การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้
- การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้
- การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้
- การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้

พร้อมทำกิจกรรมสิงโตเจ้าป่า กิจกรรมกึ่งกลางสร้างสัมพันธ์ กิจกรรมสวนสนุกอยู่ที่ไหน เพื่อนำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ และสร้างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา



หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 4 **เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1** **เวลา 14 ชั่วโมง**

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน (1 ชั่วโมง)						
1	ค 2.1 ม.1/1	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	1. จุด และเส้นตรงเป็นคำอนิยาม กล่าวคือ เป็นคำพื้นฐานในการสื่อความหมาย โดยไม่ต้องให้นิยาม 2. เส้นตรงจะมีหัวลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง แสดงว่าสามารถต่อเส้นตรงนี้ออกไปทั้งสองทิศทางตามทิศทางของหัวลูกศร โดยไม่สิ้นสุด และจะถือว่าเส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด 3. ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายสองจุด และจะเขียนแทนความยาวของส่วนของเส้นตรง AB ที่ยาว a หน่วย ด้วย $m(\overline{AB}) = a$ หรือ $AB = a$ 4. รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายเพียงจุดเดียว	1. ทำกิจกรรมเท่าไม่เท่าได้รู้กัน เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ใช้วงเวียนและสันตรงในการเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรง และขนาดของมุมที่กำหนดให้	1. ใบกิจกรรม 1 : เท่าไม่เท่าได้รู้กัน	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่นมุมานะ ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้วงเวียนและสันตรงในการเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรง และขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนจุด ส่วนของเส้นตรง เส้นตรง รังสีหรือมุม ที่กำหนดให้ รวมทั้งใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมเท่าไม่เท่าได้รู้กันได้อย่างถูกต้อง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
			5. มุม คือ รังสีสองเส้นที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน และเขียนแทนขนาดของมุม XYZ ที่มีขนาด 30° ด้วย $m(X\hat{Y}Z) = 30°$ หรือ $X\hat{Y}Z = 30°$ 6. ในการเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรงสองเส้น หรือเปรียบเทียบขนาดของมุม สามารถใช้วงเวียนและสันตรงมาช่วยในการตรวจสอบได้			• นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน ด้วยการอธิบายแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม (7 ชั่วโมง)						
2–3	ค 2.1 ม.1/1	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1 การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ ข้อที่ 2 การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ใช้เพียงวงเวียนและสันตรงเท่านั้น	1. ทำกิจกรรมสร้างให้เท่า เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ใช้วงเวียนและสันตรงในการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้	1. ใบกิจกรรม 2 : สร้างให้เท่า 2. ใบกิจกรรม 3 : ใหญ่กว่า...ต้องทำอย่างไร	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่นมุมานะ ในการทำความเข้าใจบทเรียนและทำกิจกรรมตามเงื่อนไขที่กำหนดได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน โดยอธิบายแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
				2. ทำกิจกรรมใหญ่กว่า...ทำได้อย่างไร เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดให้		และสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมสร้างให้เท่า และกิจกรรมใหญ่กว่า...ทำได้อย่างไร ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้สำเร็จ
4	ค 2.1 ม.1/1	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 3 การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ ข้อที่ 4 การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ใช้เพียงวงเวียนและสันตรงเท่านั้น	1. ทำกิจกรรมบ่อน้ำบ้านฉันกับบ้านเธอ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ใช้วงเวียนและสันตรงในการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ 2. ทำกิจกรรมแบ่งให้ครึ่ง เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ใช้วงเวียนและสันตรงในการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้	1. ใบกิจกรรม 4 : บ่อน้ำบ้านฉันกับบ้านเธอ 2. ใบกิจกรรม 5 : แบ่งให้ครึ่ง	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่นมุมานะ ในการแก้ปัญหาในกิจกรรมบ่อน้ำบ้านฉัน กับบ้านเธอ และกิจกรรมแบ่งให้ครึ่งได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน โดยอธิบายแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง และสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมบ่อน้ำบ้านฉันกับ

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
						บ้านเธอ และกิจกรรมแบ่งให้ครึ่ง ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้สำเร็จ
5–8	ค 2.1 ม.1/1	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 5 การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอก มายังเส้นตรงที่กำหนดให้ ข้อที่ 6 การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ใช้เพียงวงเวียนและสันตรงเท่านั้น	1. ทำกิจกรรมสร้างให้ฉาก เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ใช้วงเวียนและสันตรงในการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ และสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ 2. ทำกิจกรรมสิงโตเจ้าป่า เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการแก้ปัญหา 3. ทำกิจกรรมกึ่งกลางสร้างสัมพันธ์ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการแก้ปัญหา	1. ใบกิจกรรม 6 : สร้างให้ฉาก 2. ใบกิจกรรม 7 : สิงโตเจ้าป่า 3. ใบกิจกรรม 8 : กึ่งกลางสร้างสัมพันธ์ 4. ใบกิจกรรม 9 : สวนสนุกอยู่ที่ไหน	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่นมุมานะ ในการแก้ปัญหาในกิจกรรมสิงโตเจ้าป่า กิจกรรมกึ่งกลางสร้างสัมพันธ์ และกิจกรรมสวนสนุกอยู่ที่ไหน ได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน โดยอธิบายแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง และสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรม สร้างให้ฉาก กิจกรรมสิงโตเจ้าป่า กิจกรรมกึ่งกลางสร้างสัมพันธ์ และกิจกรรมสวน

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
				4. ทำกิจกรรมสวนสนุกอยู่ที่ไหน เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการแก้ปัญหา		สนุกอยู่ที่ไหน ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้สำเร็จ
เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง (6 ชั่วโมง)						
9–10	ค 2.1 ม.1/1	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	การนำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาสร้างมุมขนาดต่าง ๆ	1. ทำกิจกรรมสร้างมุมง่ายง่าย เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการสร้างมุมขนาด 60 องศา 2. ทำกิจกรรมมุมเล็กมุมน้อย เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการสร้างมุมขนาด 15 องศา	1. ใบกิจกรรม 10 : สร้างมุมง่ายง่าย 2. แบบฝึกหัด 1 : สร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า 3. ใบกิจกรรม 11 : มุมเล็กมุมน้อย 4. แบบฝึกหัด 2 : การสร้างมุมที่มีขนาด 75°	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่นมุมานะ ในการแก้ปัญหาในกิจกรรมสร้างมุมง่ายง่ายและกิจกรรมมุมเล็กมุมน้อยได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน โดยอธิบายแนวคิดด้วยภาษาของตนเองและสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมสร้างมุมง่ายง่ายและกิจกรรมมุมเล็กมุมน้อย

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
						ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้สำเร็จ
11–14	ค 2.1 ม.1/1	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	การนำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาสร้างมุมขนาดต่าง ๆ และการสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรง ได้แก่ การสร้างมุมขนาดต่าง ๆ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	1. ทำกิจกรรมยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 2. ทำกิจกรรมด้านเท่า มุมก็ฉาก เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 3. ทำกิจกรรมมุมเท่า ยาวเป็นคู่ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	1. ใบกิจกรรม 12 : ยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน 2. ใบกิจกรรม 13 : ด้านเท่า มุมก็ฉาก 3. ใบกิจกรรม 14 : มุมเท่า ยาวเป็นคู่ 4. ใบกิจกรรม 15 : รถมหาสนุก	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่นมุมานะ ในการแก้ปัญหาในกิจกรรมยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน กิจกรรมด้านเท่า มุมก็ฉาก และกิจกรรมมุมเท่า ยาวเป็นคู่ได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน โดยอธิบายแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง และสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน กิจกรรมด้านเท่า มุมก็ฉาก และกิจกรรมมุมเท่า ยาวเป็น

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
				4. ทำกิจกรรมรถมหาสนุก เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาใช้ในการสร้างรูปรถมหาสนุก		คู่ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้สำเร็จ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : รถมหาสนุกของนักเรียน (ออนซีซั่นคณิตศาสตร์ ป.6 ฉบับปรับปรุง 2560) ใช้สอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน** **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้

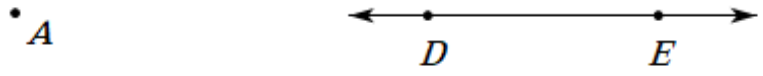
1. จุด และเส้นตรงเป็นคำอนิยาม กล่าวคือ เป็นคำพื้นฐานในการสื่อความหมาย โดยไม่ต้องให้นิยาม
2. เส้นตรงจะมีหัวลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง แสดงว่าสามารถต่อเส้นตรงนี้ออกไปทั้งสองทิศทางตามทิศทางของหัวลูกศร โดยไม่สิ้นสุด และจะถือว่าเส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด
3. ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายสองจุด และจะเขียนแทนความยาวของส่วนของเส้นตรง AB ที่ยาว a หน่วย ด้วย $m(\overline{AB}) = a$ หรือ $AB = a$
4. รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายเพียงจุดเดียว
5. มุม คือ รังสีสองเส้นที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน และจะเขียนแทนขนาดของมุม XYZ ที่มีขนาด 30° ด้วย $m(X\hat{Y}Z) = 30°$หรือ $X\hat{Y}Z = 30°$

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

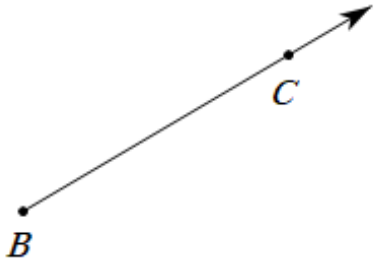
ขั้นนำ

1. ครูทบทวนการเขียนรูปและสัญลักษณ์ของ จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม บนกระดาน ดังนี้



จุด A เส้นตรง DE เขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{DE}$

ส่วนของเส้นตรง FG เขียนแทนด้วย $\overline{FG}$



รังสี BC เขียนแทนด้วย $\overrightarrow{BC}$

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. วงเวียน
2. สันตรง ในที่นี้ หมายถึง เครื่องมือที่มีลักษณะเหมือนไม้บรรทัดแต่ไม่มีขีดวัดความยาวกำกับอยู่
3. ใบกิจกรรม 1 : เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม 1 : เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม 1 ตอนที่ 3 โดยสร้างได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน** | **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

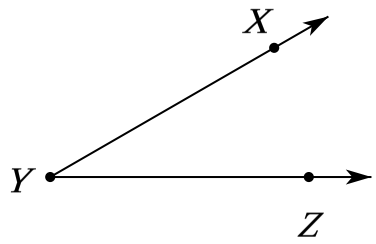
6. ในการเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรงสองเส้น หรือเปรียบเทียบขนาดของมุม สามารถใช้วงเวียนและสันตรงมาช่วยในการตรวจสอบได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถ

1. เขียนและอธิบายสัญลักษณ์แทนจุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม รวมถึงความยาวของส่วนของเส้นตรง และขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้
2. เปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรงสองเส้น หรือเปรียบเทียบขนาดของมุม โดยใช้วงเวียนและสันตรงได้



มุม XYZ หรือมุม ZYX เขียนแทนมุม XYZ ด้วย $X\hat{Y}Z$ และ เขียนแทนมุม ZYX ด้วย $Z\hat{Y}X$

มี $\overrightarrow{YX}$ และ $\overrightarrow{YZ}$ เป็นแขนของมุม และมี Y เป็นจุดยอดมุม

ขั้นสอน

2. ครูอธิบายว่าในทางเรขาคณิตนั้น จุด และเส้นตรงเป็นคำอนิยาม กล่าวคือ เป็นคำพื้นฐานในการสื่อความหมาย โดยไม่ต้องให้นิยาม โดยมีรายละเอียดของจุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม ดังนี้

   1) การใช้จุดเพื่อแสดงตำแหน่ง จะไม่คำนึงถึงขนาดและรูปร่าง และนิยมระบุชื่อจุดโดยเขียนเป็นตัวอักษรเป็นภาษาอังกฤษที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่กำกับไว้ เช่น

   • A • B

   แทนจุด A แทนจุด B

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ

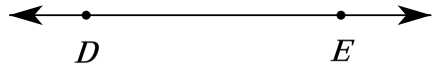
นักเรียนสามารถ

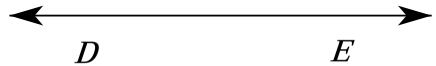
1. สื่อสารและสื่อความหมายเกี่ยวกับจุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม รวมถึงความยาวของส่วนของเส้นตรง และขนาดของมุม
2. ให้เหตุผลในการเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรงสองเส้น และเปรียบเทียบขนาดของมุม โดยใช้วงเวียนและสันตรง

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล

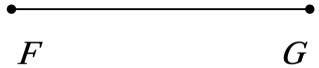
2) ในการเขียนเส้นตรงอาจมี • บนเส้นตรงหรือไม่มีก็ได้ เช่น

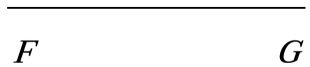




เรียกเส้นตรงนี้ว่า เส้นตรง DE หรือ เส้นตรง ED ก็ได้ ซึ่งปลายเส้นตรงนี้ จะมีหัวลูกศรทั้งสองข้าง แสดงว่านักเรียนสามารถต่อเส้นตรงนี้ออกไป ทั้งสองทิศทางตามทิศทางของหัวลูกศร โดยไม่สิ้นสุด และจะถือว่าเส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด

3) ในการเขียนส่วนของเส้นตรงอาจมี • ที่ปลายของส่วนของเส้นตรง หรือไม่มีก็ได้ เช่น





ซึ่งส่วนของเส้นตรงนี้ มีจุด F และ จุด G เป็นจุดปลาย เรียกว่า ส่วนของเส้นตรง FG หรือ ส่วนของเส้นตรง GF ก็ได้ เขียนแทนส่วนของเส้นตรง FG ด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน** | **เวลา 1 ชั่วโมง**

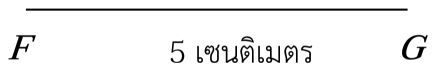
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

4. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่น มุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความยาวของเส้นตรงสองเส้น และเปรียบเทียบขนาดของมุม และพยายามที่จะแก้ปัญหาจนสำเร็จ
2. การสื่อสาร โดยเขียนและอธิบายเกี่ยวกับจุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม รวมถึงความยาวของส่วนของเส้นตรง และขนาดของมุม และการแก้ปัญหา

$\overline{FG}$ และส่วนของเส้นตรงสามารถวัดความยาวได้ โดยความยาวของส่วนของเส้นตรง FG เขียนแทนด้วย $m(\overline{FG})$ หรือ FG เช่น



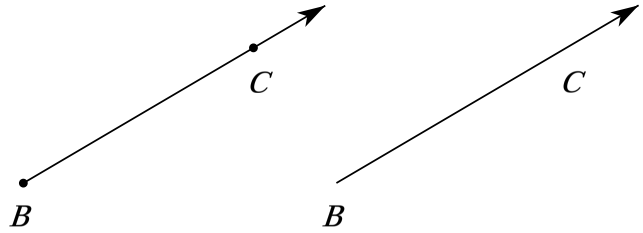
จากรูป $m(\overline{FG})$ = 5 เซนติเมตร หรือ FG = 5 เซนติเมตร

จากนั้น ครูให้บทนิยามของส่วนของเส้นตรง ดังนี้

บทนิยาม

ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายสองจุด

4) ในการเขียนรังสีอาจมี • ที่ปลายของรังสี หรือไม่มีก็ได้ เช่น

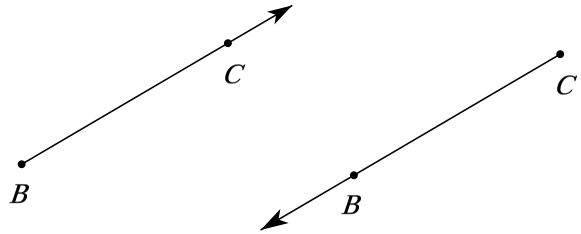


จากรูป รังสีนี้มีจุด B เป็นจุดปลาย และมีจุด C เป็นจุดที่อยู่บนรังสี เรียกว่า รังสี BC เขียนแทนด้วย $\overrightarrow{BC}$ ซึ่งปลายรังสีนี้ จะมีหัวลูกศรเพียงข้างเดียว แสดงว่านักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สามารถต่อรังสีนี้ออกไปในทิศทางตามทิศทางของหัวลูกศร โดยไม่สิ้นสุด และจะถือว่ารังสีมีความยาวไม่จำกัด

จากนั้น ครูให้นักเรียนแต่ละคนลองเขียน $\overrightarrow{CB}$ เพื่อนำรูปที่นักเรียนได้มาเปรียบเทียบกับ $\overrightarrow{BC}$ จะพบว่า $\overrightarrow{BC}$ มี จุด B เป็นจุดปลาย และมีจุด C เป็นจุดที่อยู่บนรังสี แต่ $\overrightarrow{CB}$ มี จุด C เป็นจุดปลาย และมีจุด B เป็นจุดที่อยู่บนรังสี ซึ่งรังสีทั้งสอง ไม่ใช่รังสีเดียวกัน และมีทิศทางตรงข้ามกัน ดังรูป



จากนั้น ครูให้บทนิยามของรังสี ดังนี้

บทนิยาม

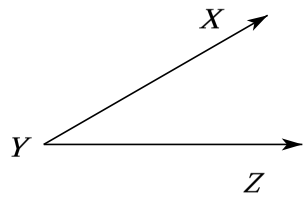
รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายเพียงจุดเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน** | **เวลา 1 ชั่วโมง**

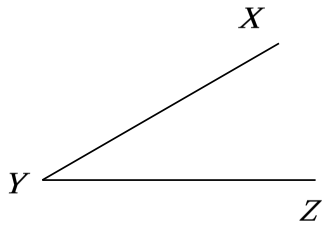
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

5) ในการเขียนมุมไม่จำเป็นต้องเขียน • ที่จุดยอดมุมและแขนของมุม ดังรูป



จากรูป มุมนี้มีจุด Y เป็นจุดยอดมุม มีแขนของมุมคือ $\overrightarrow{YX}$ และ $\overrightarrow{YZ}$ ขนาดของมุม XYZ เขียนแทนด้วย $m(X\hat{Y}Z)$ หรือ $X\hat{Y}Z$ เช่น $X\hat{Y}Z$ มีขนาด 30 องศา เขียนแทนด้วย $m(X\hat{Y}Z) = 30^\circ$ หรือ $X\hat{Y}Z = 30^\circ$

ในการเขียนมุมอาจเขียนแขนของมุมด้วยรังสี หรือส่วนของเส้นตรงก็ได้ เช่น



จากนั้น ครูให้บทนิยามของมุม ดังนี้

บทนิยาม

มุม คือ รังสีสองเส้นที่มีจุดปลายจุดหนึ่งเป็นจุดเดียวกัน เรียกรังสีสองเส้นนี้ว่า แขนของมุม และเรียกจุดปลายที่เป็นจุดเดียวกันนี้ว่า จุดยอดมุม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

3. ครูให้นักเรียนพิจารณา $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ แล้วให้นักเรียนลองหาว่า หากไม่มีไม้บรรทัด นักเรียนจะมีวิธีในการตรวจสอบว่าส่วนของเส้นตรงทั้งสองนี้เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้

- ถ้าอยากทราบว่า ส่วนของเส้นตรงทั้งสองนี้เท่ากันหรือไม่ นักเรียนมีวิธีในการตรวจสอบอย่างไร (ใช้กระดาษลอกลาย หรือใช้ไม้บรรทัด)
- หากไม่มีกระดาษลอกลาย หรือไม้บรรทัดที่ใช้วัดความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเพื่อเปรียบเทียบความยาวได้ นักเรียนจะใช้เครื่องมืออะไรแทนได้ (คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน)
- ถ้าครูมีวงเวียน นักเรียนคิดว่าครูจะตรวจสอบว่าส่วนของเส้นตรงทั้งสองยาวเท่ากันหรือไม่ โดยใช้เพียงวงเวียนได้หรือไม่ (คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน)

จากนั้น ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียน $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ ลงในใบกิจกรรม 1 : เท่าไม่เท่าได้รู้กัน ตอนที่ 1 แล้วให้นักเรียนลองหาวิธีในการตรวจสอบว่าส่วนของเส้นตรงทั้งสองยาวเท่ากันหรือไม่ โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง หากนักเรียนยังไม่สามารถหาได้ ให้ครูอธิบายวิธีการตรวจสอบ แล้วให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตาม ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1** **เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

1) ให้ปลายเหล็กแหลมอยู่ที่จุด A กางวงเวียนให้เท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรง AB
2) นำไปเปรียบเทียบกับส่วนของเส้นตรง CD โดยให้ปลายเหล็กแหลมอยู่ที่จุด C รัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overline{CD}$

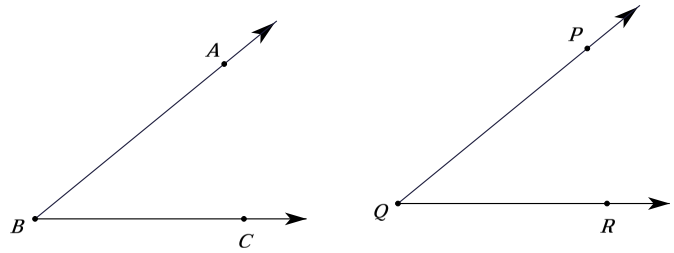
ครูให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่ได้เมื่อเขียนส่วนโค้งตัด $\overline{CD}$ ซึ่งคำตอบของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน จากนั้นครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย เพื่อให้นักเรียนได้ข้อสรุปว่า $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ ยาวเท่ากันหรือไม่ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

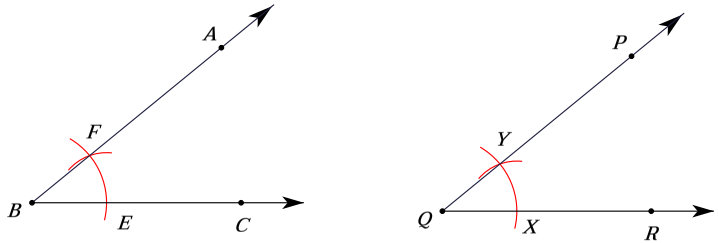
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- ถ้าส่วนโค้งตัด $\overline{CD}$ ที่จุด D พอดี แสดงว่าอย่างไร (AB = CD)
- ถ้าส่วนโค้งตัด $\overline{CD}$ ที่จุดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่จุด D แสดงว่าอย่างไร (AB < CD)
- ถ้าส่วนโค้งไม่ตัด $\overline{CD}$ แสดงว่าอย่างไร (AB > CD)

4. ครูเขียน $A\hat{B}C$ และ $P\hat{Q}R$ บนกระดาน ดังนี้



จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า นอกจากจะใช้วงเวียนเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรงสองเส้นได้แล้ว ยังสามารถใช้วงเวียนเปรียบเทียบขนาดของมุม $A\hat{B}C$ และ $P\hat{Q}R$ ว่าเท่ากันหรือไม่ ได้เช่นกัน จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียน $A\hat{B}C$ และ $P\hat{Q}R$ ลงในใบกิจกรรม 1 : เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน ตอนที่ 2 และอธิบายวิธีการตรวจสอบและให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตาม ดังนี้



1) ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ให้จุดตัดคือจุด E และจุด F ตามลำดับ

2) ใช้จุด Q เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากับ BE เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{QR}$ และ $\overrightarrow{QP}$ ให้จุดตัดคือจุด X และจุด Y ตามลำดับ

3) ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวเท่ากับ EF เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY

ครูให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่ได้เมื่อเขียนส่วนโค้งตัดส่วนโค้ง XY ซึ่งคำตอบของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน จากนั้นครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย เพื่อให้นักเรียนได้ข้อสรุปว่า $A\hat{B}C$ และ $P\hat{Q}R$ มีขนาดเท่ากันหรือไม่ ดังนี้

- ถ้าส่วนโค้งตัดส่วนโค้ง XY ที่จุด Y พอดี แสดงว่าอย่างไร ($A\hat{B}C = P\hat{Q}R$)
- ถ้าส่วนโค้งตัดส่วนโค้ง XY ที่จุดภายใน $P\hat{Q}R$ แสดงว่าอย่างไร ($A\hat{B}C < P\hat{Q}R$)
- ถ้าส่วนโค้งตัดส่วนโค้ง XY ที่จุดภายนอก $P\hat{Q}R$ แสดงว่าอย่างไร ($A\hat{B}C > P\hat{Q}R$)

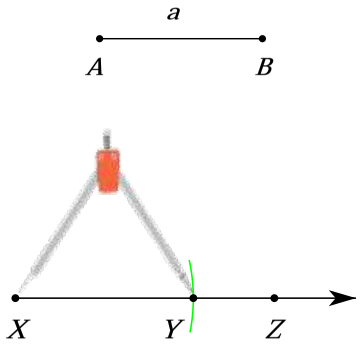
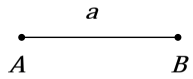
5. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน เพื่อทำใบกิจกรรม 1 : เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน ตอนที่ 3 เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกเปรียบเทียบความยาวของส่วนของเส้นตรง และเปรียบเทียบขนาดของมุม โดยใช้วงเวียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้ ครูให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์และร่วมกันหาแนวคิดในการเปรียบเทียบความยาวและขนาดของมุมก่อน แล้วจึงให้นักเรียนแต่ละคนลงมือทำกิจกรรม ในระหว่างการทำกิจกรรมให้นักเรียนตรวจสอบวิธีสร้างกับเพื่อนในกลุ่ม โดยครูคอยเดินดูรอบ ๆ เพื่อตรวจสอบวิธีในการทำกิจกรรมและให้ความช่วยเหลือนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.1 เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	ขั้นสรุป 6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทนิยามของส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม รวมถึงความรู้ที่ได้เรียน ดังนี้ • ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายสองจุด ถ้าส่วนของเส้นตรง AB ที่มีความยาว a หน่วย สามารถเขียนแทนด้วย $m(\overline{AB}) = a$ หน่วย หรือ AB = a หน่วย • รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายเพียงจุดเดียว • มุม คือ รังสีสองเส้นที่มีจุดปลายจุดหนึ่งเป็นจุดเดียวกัน เรียกรังสีสองเส้นนี้ว่าแขนของมุม และเรียกจุดปลายที่เป็นจุดเดียวกันนี้ว่า จุดยอดมุม ถ้า $X\hat{Y}Z$ ที่มีขนาด b องศา เขียนแทนด้วย $m(X\hat{Y}Z) = b^\circ$ หรือ $X\hat{Y}Z = b^\circ$ • ในการเปรียบเทียบความยาวของเส้นตรงสองเส้น หรือเปรียบเทียบขนาดของมุม นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือในการวัดได้หลากหลาย ซึ่งวงเวียนก็เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่สามารถใช้ในการตรวจสอบได้เช่นกัน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้วงเวียนและสันตรง สามารถทำได้ดังนี้ 1) **การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้** ดังนี้ การสร้าง $\overline{XY}$ ให้ความยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$  • ลาก $\overrightarrow{XZ}$ • กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB	**ชั่วโมงที่ 2** **ขั้นนำ** 1. ครูนำนักเรียนสนทนาในเรื่องการสร้างทางเรขาคณิตในอดีต โดยกล่าวถึงเพลโต นักปรัชญาชาวกรีกในช่วงก่อนคริสตศักราช เพลโตใช้สันตรงสร้างส่วนของเส้นตรง และใช้วงเวียนสร้างวงกลมโดยกำหนดจุดศูนย์กลางและรัศมีของวงกลม แต่ปัจจุบันการสร้างเรขาคณิตนั้นสามารถใช้เครื่องมือได้หลากหลาย เช่น วงเวียน สันตรง ไม้บรรทัด โพรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก กระดาษลอกลาย หรือโปรแกรมสำเร็จรูป **ขั้นสอน** 2. ครูแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ เช่น วงเวียน โพรแทรกเตอร์ จากนั้น ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 2 : สร้างให้เท่า ตอนที่ 1 โดยใช้สันตรงสร้าง $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย จากนั้นให้นักเรียนใช้วงเวียนในการสร้างวงกลมที่มีรัศมี a หน่วย มีขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้ 1) ลาก $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย  	**ชั่วโมงที่ 2** 1. วงเวียน 2. สันตรง 3. ใบกิจกรรม 2 : สร้างให้เท่า **ชั่วโมงที่ 3** 1. วงเวียน 2. สันตรง 3. ใบกิจกรรม 3 : ใหญ่กว่า...ต้องทำอย่างไร **ชิ้นงาน/ภาระงาน** 1. ใบกิจกรรม 2 : สร้างให้เท่า 2. ใบกิจกรรม 3 : ใหญ่กว่า...ต้องทำอย่างไร **การวัดและประเมินผล** 1. ตรวจใบกิจกรรม 2 โดยสร้างได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

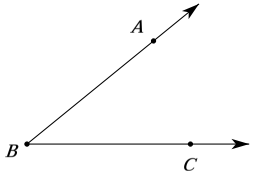
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

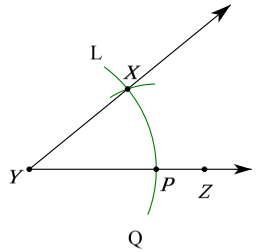
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{XZ}$ ให้จุดตัดคือ จุด Y จะได้ $\overline{XY}$ ยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$

2) **การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้** ดังนี้

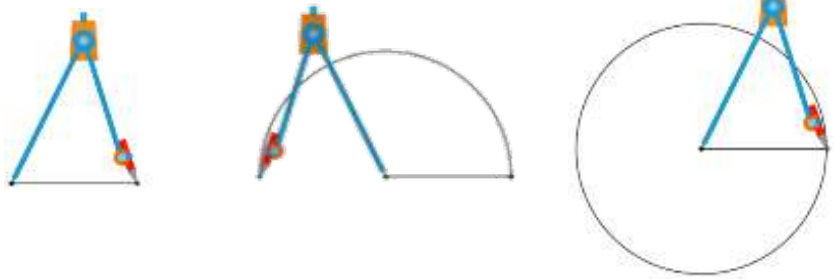
การสร้าง $X\hat{Y}Z$ ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของ $A\hat{B}C$





- ลาก $\overrightarrow{YZ}$

2) กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB และสร้างวงกลม



3. ครูแนะนำนักเรียนว่าการสร้างรูปเรขาคณิตต้องอาศัยความรู้ในการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ ได้แก่

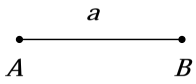
การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1

การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

ครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่า หากต้องการสร้างส่วนของเส้นตรงที่มีความยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ โดยไม่ใช้ไม้บรรทัด แต่ให้ใช้เพียงวงเวียนและสันตรงสามารถทำได้หรือไม่ จากนั้น ครูนำนักเรียนทำใบกิจกรรม 2 : สร้างให้เท่า ตอนที่ 2 เพื่อสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ เมื่อกำหนด $\overline{AB}$ ให้ดังรูป

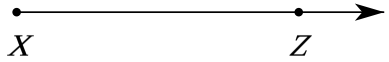
2. ตรวจใบกิจกรรม 3 โดยสร้างได้ถูกต้อง

- ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ให้จุดตัดคือจุด N และจุด M ตามลำดับ
- ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง กำหนดรัศมียาวเท่ากับ BM เขียนส่วนโค้ง QL ตัด $\overrightarrow{YZ}$ ให้จุดตัดคือจุด P
- ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ NM เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง QL ให้จุดตัดคือ จุด X ลาก $\overrightarrow{YX}$ จะได้ $X\hat{Y}Z$ ขนาดเท่ากับขนาดของ $A\hat{B}C$

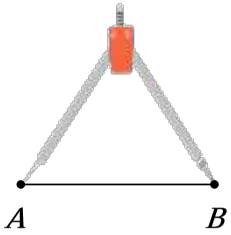


ให้นักเรียนการสร้าง $\overline{XY}$ ให้ความยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ลาก $\overrightarrow{XZ}$



2) กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB

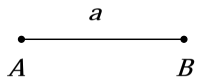
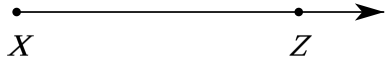
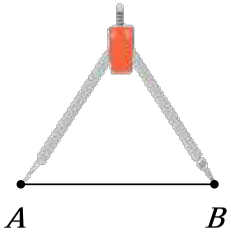


3) ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{XZ}$ ให้จุดตัดคือ จุด Y จะได้ $\overline{XY}$ ยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$ ตามต้องการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

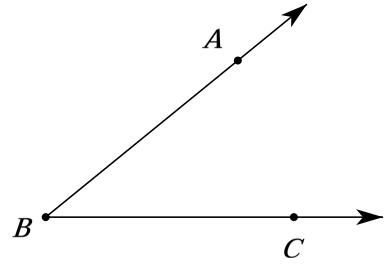
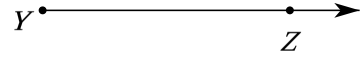
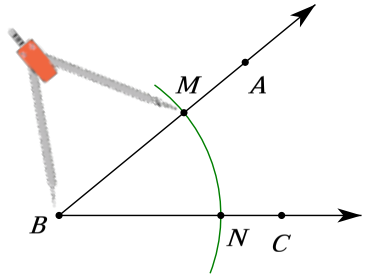
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

• ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ให้จุดตัดคือจุด N และจุด M ตามลำดับ • ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง กำหนดรัศมียาวเท่ากับ BM เขียนส่วนโค้ง QL ตัด $\overrightarrow{YZ}$ ให้จุดตัดคือจุด P • ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ NM เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง QL ให้จุดตัดคือ จุด X ลาก $\overrightarrow{YX}$ จะได้ $X\hat{Y}Z$ ขนาดเท่ากับขนาดของ $A\hat{B}C$	 ให้นักเรียนการสร้าง $\overline{XY}$ ให้ความยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ 1) ลาก $\overrightarrow{XZ}$  2) กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB  3) ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{XZ}$ ให้จุดตัดคือ จุด Y จะได้ $\overline{XY}$ ยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$ ตามต้องการ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด 2. แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ 3. เชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ ไปใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้	 ให้นักเรียนสร้าง $X\hat{Y}Z$ ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของ $A\hat{B}C$ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ 1) ลาก $\overrightarrow{YZ}$  2) ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ให้จุดตัดคือ จุด N และจุด M ตามลำดับ 	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

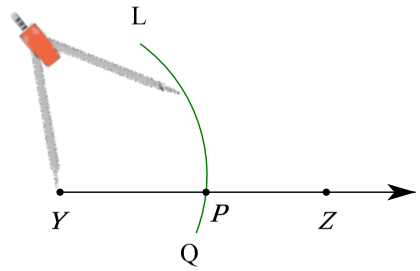
ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล
4. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม

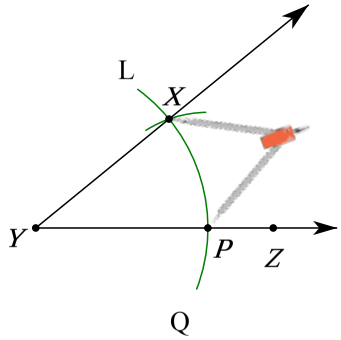
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่นมุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วน

3) ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง กำหนดรัศมียาวเท่ากับ BM เขียนส่วนโค้ง QL ตัด $\overrightarrow{YZ}$ ให้จุดตัดคือจุด P



4) ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ NM เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง QL ให้จุดตัดคือ จุด X ลาก $\overrightarrow{YX}$ จะได้ $X\hat{Y}Z$ ขนาดเท่ากับขนาดของ $A\hat{B}C$ ตามต้องการ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

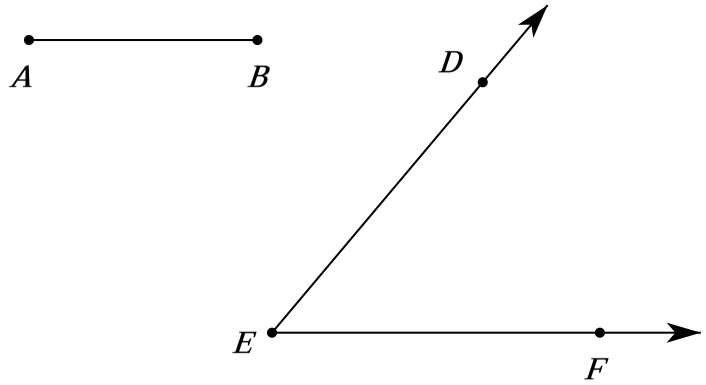
ของเส้นตรงที่กำหนดให้ และสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ และพยายามที่จะแก้ปัญหาจนสำเร็จ 2. การสื่อสาร โดยเขียนและอธิบายการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางเรขาคณิต	**ขั้นสรุป** 5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าในการสร้างทางเรขาคณิตนั้น นักเรียนอาจใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการสร้างได้ แต่หากไม่มีเครื่องมือเหล่านั้นนักเรียนสามารถใช้เพียงวงเวียนและสังตรงในการสร้างได้ ตัวอย่างเช่นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1 คือ การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 2 คือ การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้	
	ชั่วโมงที่ 3 **ขั้นนำ** 1. ครูและนักเรียนทบทวนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 2 ข้อ ที่ได้เรียนไปแล้ว ได้แก่ การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และการสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างโดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง **ขั้นสอน** 2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำใบกิจกรรม 3 : ใหญ่กว่า...ต้องทำอย่างไร ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 มาใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด ดังนี้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

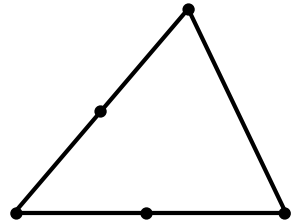
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

กำหนด $\overline{AB}$ และ $D\hat{E}F$ ดังรูป



ให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยม XYZ ที่มี $Y\hat{X}Z = D\hat{E}F$ และ $XY = XZ = 2AB$ โดยครูและนักเรียนร่วมกันหาแนวทางในการสร้างรูปสามเหลี่ยม XYZ ก่อนให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย พร้อมเขียนภาพร่างประกอบแนวคิด ดังนี้



- จากสิ่งที่โจทย์กำหนดนักเรียนจะต้องสร้างรูปสามเหลี่ยมที่มีลักษณะอย่างไร [รูปสามเหลี่ยม XYZ ที่มีด้าน XY และด้าน XZ ยาวเป็นสองเท่าของด้าน AB และมี $Y\hat{X}Z = D\hat{E}F$]
- หากนักเรียนต้องการสร้าง $\overline{XY}$ ให้ยาวเป็นสองเท่าของ $\overline{AB}$ นักเรียนจะสร้างอย่างไร [สร้างส่วนของเส้นตรงหนึ่งเส้น ที่ยาวเท่ากับ $\overline{AB}$ แล้วต่อส่วนของเส้นตรงนั้นออกไปในแนวเดียวกัน ให้ยาวเท่ากับ $\overline{AB}$ จะได้ส่วนของเส้นตรงที่ยาวเป็นสองเท่าของ $\overline{AB}$]
- เมื่อได้ $\overline{XY}$ ที่ยาวเป็นสองเท่าของ $\overline{AB}$ แล้ว นักเรียนจะสร้าง $\overline{XZ}$ ให้ยาวเป็นสองเท่าของ $\overline{AB}$ ก่อน หรือสร้าง $Y\hat{X}Z$ ให้มีขนาดเท่ากับ $D\hat{E}F$ ก่อน [สร้าง $Y\hat{X}Z$ ให้มีขนาดเท่ากับ $D\hat{E}F$]
- หลังจากสร้าง $Y\hat{X}Z$ ให้มีขนาดเท่ากับ $D\hat{E}F$ แล้วต้องทำอย่างไร [สร้างด้านประกอบมุม $Y\hat{X}Z$ อีกด้านหนึ่ง ซึ่งคือ $\overline{XZ}$ ให้ยาวเป็นสองเท่าของ $\overline{AB}$]
- ต้องการสร้าง $\overline{XZ}$ ให้ยาวเป็นสองเท่าของ $\overline{AB}$ นักเรียนจะสร้างอย่างไร [สร้างส่วนของเส้นตรงหนึ่งเส้น ที่ยาวเท่ากับ $\overline{AB}$ แล้วต่อส่วนของเส้นตรงนั้นออกไปในแนวเดียวกัน ให้ยาวเท่ากับ $\overline{AB}$ จะได้ส่วนของเส้นตรงที่ยาวเป็นสองเท่าของ $\overline{AB}$]
- จะได้รูปสามเหลี่ยม XYZ หรือยัง [ยัง ต้องสร้าง $\overline{YZ}$ ก่อน]

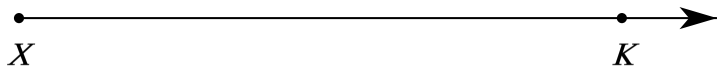
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างรูปสามเหลี่ยม XYZ ตามขั้นตอนดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

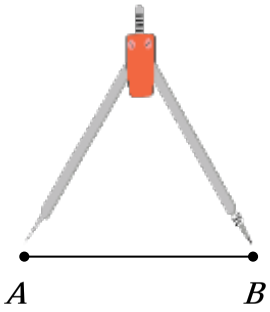
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

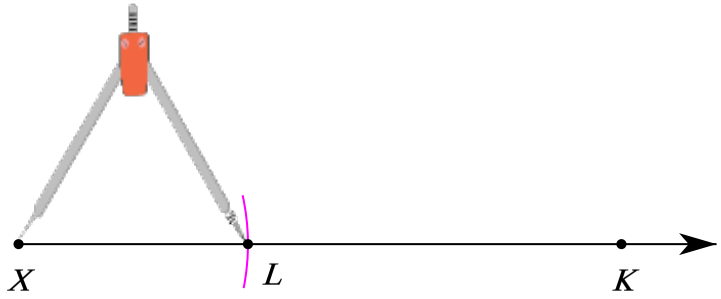
1) ลาก $\overrightarrow{XK}$



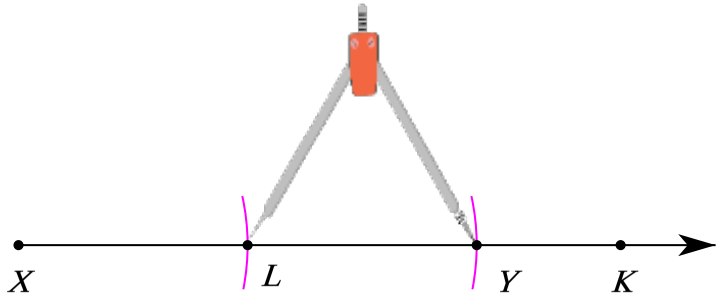
2) กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB



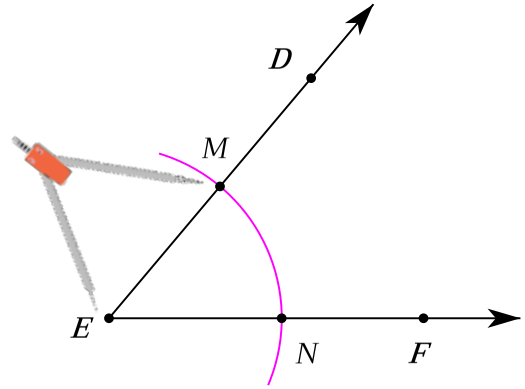
3) ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{XK}$ ให้จุดตัดคือ จุด L จะได้ $\overline{XL}$ ยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$



4) ใช้จุด L เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{XK}$ ให้จุดตัดคือ จุด Y จะได้ $\overline{XY}$ ยาวเป็นสองเท่าของความยาวของ $\overline{AB}$



5) ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{ED}$ และ $\overrightarrow{EF}$ ให้จุดตัดคือ จุด M และจุด N ตามลำดับ

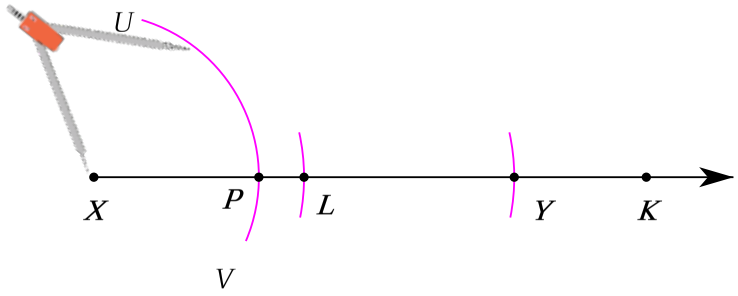


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

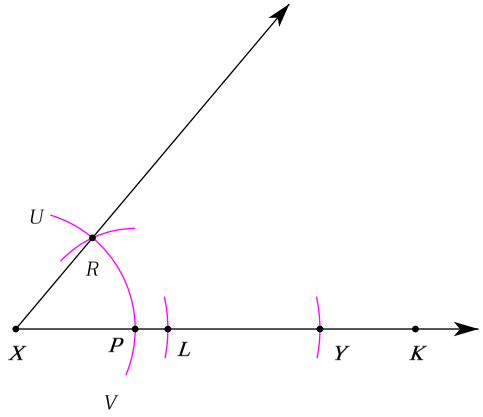
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

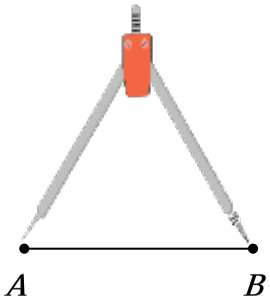
6) ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลาง กำหนดรัศมียาวเท่ากับ EM เขียนส่วนโค้ง UV ตัด $\overrightarrow{XK}$ ให้จุดตัดคือจุด P



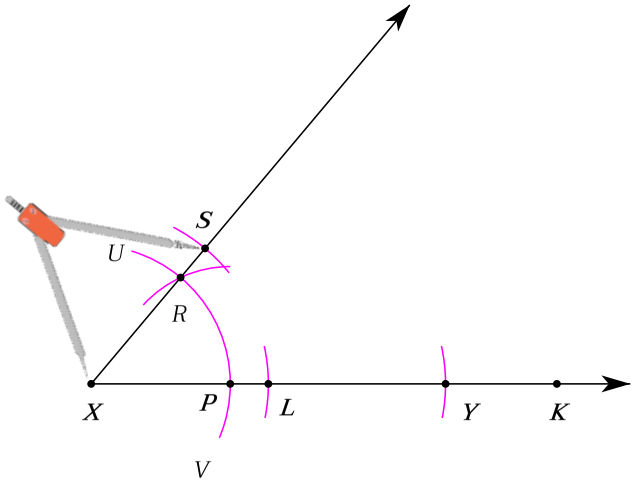
7) ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ MN เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง UV ให้จุดตัดคือ จุด R ลาก $\overrightarrow{XR}$ จะได้ $Y\hat{X}R$ มีขนาดเท่ากับ $D\hat{E}F$



8) กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB



9) ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{XR}$ ให้จุดตัดคือ จุด S จะได้ $\overline{XS}$ ยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$

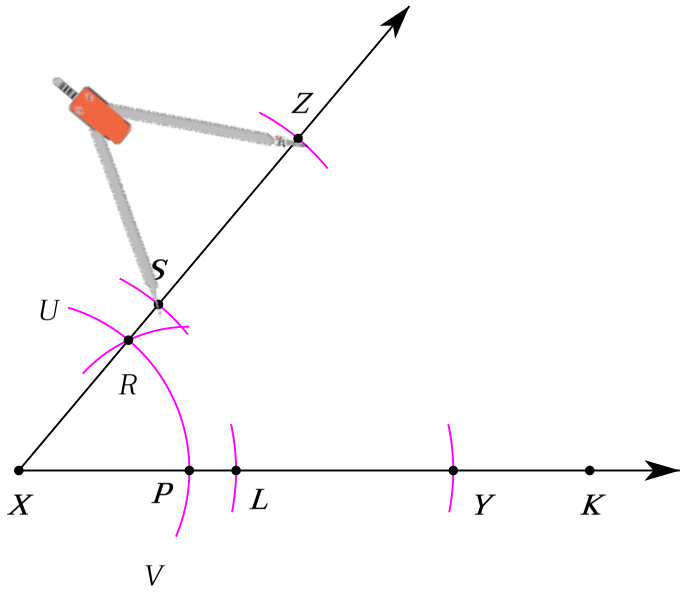


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

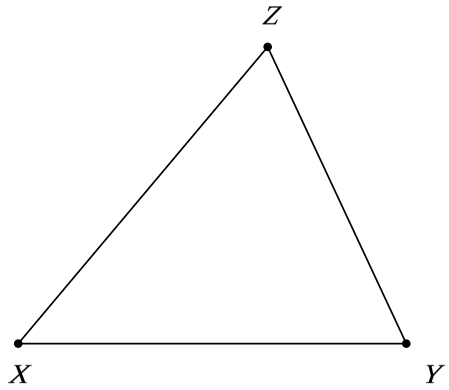
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

10) ใช้จุด S เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{XR}$ ให้จุดตัดคือ จุด Z จะได้ $\overline{XZ}$ ยาวเป็นสองเท่าของความยาวของ $\overline{AB}$



11) สร้าง $\overline{YZ}$ จะได้ รูปสามเหลี่ยม XYZ ที่มี $Y\hat{X}Z = D\hat{E}F$ และ XY = XZ = 2AB



ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 มาใช้สร้างรูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดได้ โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง ซึ่งนอกจากรูปสามเหลี่ยมแล้ว ยังสามารถสร้างรูปเรขาคณิตอื่น ๆ ได้อีกด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 1 ชั่วโมง**

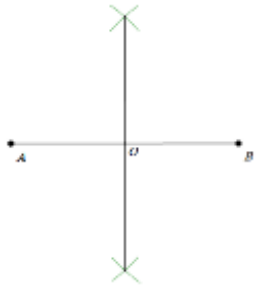
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้

1. การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้วงเวียนและสันตรง สามารถทำได้ดังนี้

   1) **การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้** ดังนี้

   การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง หรือ จุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$



   - ใช้จุด A และ B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากันและให้ยาวเกินครึ่งหนึ่งของความยาวของ $\overline{AB}$ เขียน

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนการสร้างทางเรขาคณิต 2 ข้อ ที่ได้เรียนไปแล้ว ได้แก่ การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และการสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างโดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง

ขั้นสอน

2. ครูนำนักเรียนสนทนาสถานการณ์ในใบกิจกรรม 4 : บ่อน้ำบ้านฉันกับบ้านเธอ เพื่อนำไปสู่วิธีในการสร้างจุดกึ่งกลาง หรือแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 3 ดังนี้

การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 3

การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

สถานการณ์

เจนนี่และโจอี้สร้างบ้านไว้ใกล้กัน โดยให้จุด A แทนตำแหน่งบ้านของเจนนี่ และจุด B แทนตำแหน่งบ้านของโจอี้ ดังรูป ทั้งสองคนตกลงกันว่าจะขุดบ่อน้ำไว้ระหว่างบ้านของพวกเขา โดยมีเงื่อนไขว่าบ่อน้ำต้องอยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากบ้านของทั้งสองเป็นระยะทางเท่ากันและอยู่ใกล้บ้านที่สุด พวกเขาควรขุดบ่อน้ำในตำแหน่งใด

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 4

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 4 : บ่อน้ำบ้านฉันกับบ้านเธอ
4. ใบกิจกรรม 5 : แบ่งให้ครึ่ง

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม 4 : บ่อน้ำบ้านฉันกับบ้านเธอ
2. ใบกิจกรรม 5 : แบ่งให้ครึ่ง

การวัดและประเมินผล

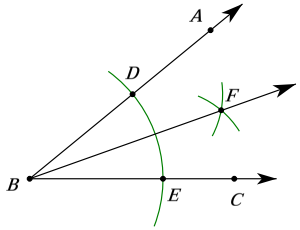
1. ตรวจใบกิจกรรม 4 โดยสร้างได้ถูกต้อง
2. ตรวจใบกิจกรรม 5 โดยสร้างได้ถูกต้อง

ส่วนโค้งให้ตัดกัน ให้จุดตัดคือ จุด C และจุด D

- ลาก $\overline{CD}$ ตัด $\overline{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด O จะได้ AO = OB

2) **การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้** ดังนี้

การแบ่งครึ่งมุม ABC



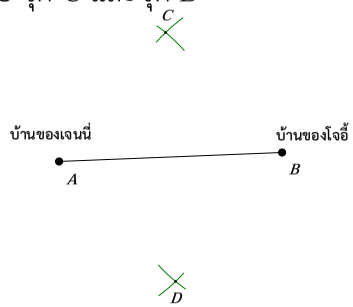
- ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ให้จุดตัดคือจุด D และจุด E ตามลำดับ

ในระหว่างการทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ เพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดในการแก้ปัญหา ดังนี้

- ระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างบ้านของเจนนี่และโจอี้จะเป็นเส้นทางที่มีลักษณะอย่างไร [ส่วนของเส้นตรง]
- หากต้องการขุดบ่อน้ำให้อยู่ระหว่างบ้านของทั้งสองคน โดยห่างเป็นระยะทางเท่ากันและอยู่ใกล้บ้านที่สุดควรจะทำอย่างไร [สร้างส่วนของเส้นตรงเชื่อมระหว่างบ้านของทั้งสองคน และแบ่งครึ่งเส้นตรงนั้น]

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันหาตำแหน่งของบ่อน้ำตามแนวคิดที่ได้ โดยใช้วงเวียนและสันตรง ดังนี้

1) สร้างส่วนของเส้นตรง AB ซึ่งเป็นเส้นที่สั้นที่สุดระหว่างจุด A และจุด B โดยที่บ่อน้ำอยู่กึ่งกลางของ $\overline{AB}$
2) หาจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$ โดยใช้จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน และรัศมีนี้ต้องยาวมากกว่าครึ่งหนึ่งของความยาว $\overline{AB}$ เขียนส่วนโค้งให้ตัดกัน ให้จุดตัดคือ จุด C และจุด D



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งภายในมุม ABC
- ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวเท่ากับความยาวของรัศมีข้างต้น เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง ให้จุดตัดคือ จุด F
- ลาก $\overrightarrow{BF}$ จะได้ $A\hat{B}F = F\hat{B}C$

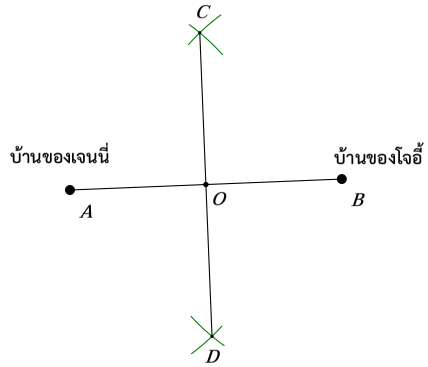
จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถ

1. แบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้
2. แบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

จากนั้น ลาก $\overline{CD}$ ตัด $\overline{AB}$ ให้จุดตัด คือจุด O จะได้ AO = OB



ดังนั้น จุด O เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$ ตามต้องการ ซึ่งจะเป็นตำแหน่งที่จะสร้างบ่อน้ำให้สอดล้องกับเงื่อนไขของสถานการณ์และจากสิ่งที่โจทย์กำหนด มาตราส่วน 1 เซนติเมตร : 10 เมตร ครูให้นักเรียนวัดระยะ AO จะได้ AO = 3.8 เซนติเมตร (ตามความยาวที่วัดได้)

ดังนั้น บ้านของเจนนี่และโจอี้อยู่ห่างจากบ่อน้ำ $3.8 \times 10 = 38$ เมตร

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาว่าจากสถานการณ์ข้างต้นเป็นการหาจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง หรือแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนยาวเท่ากัน แล้วถ้าครูกำหนดมุมให้หนึ่งมุมนักเรียนจะสามารถแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรงได้หรือไม่ เพื่อนำไปสู่การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 4 ดังนี้

การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 4

การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ด้านทักษะและกระบวนการ

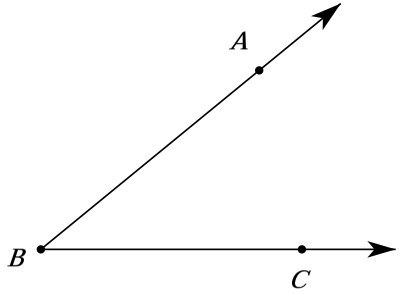
นักเรียนสามารถ

1. สื่อสารและสื่อความหมายในการอธิบายวิธีการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง และการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้
2. แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง และการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้
3. เชื่อมโยงความรู้เรื่องการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ ไปใช้ในการแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะ

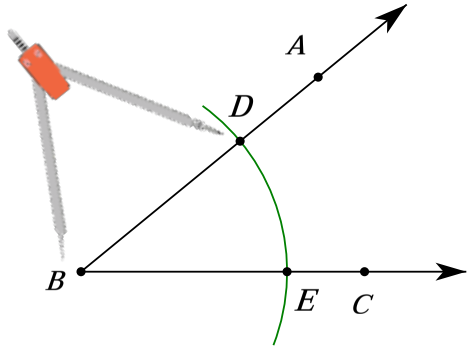
1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้

จากนั้น ครูนำนักเรียนทำใบกิจกรรม 5 : แบ่งให้ครึ่ง เพื่อแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ กำหนด $A\hat{B}C$ ให้ดังรูป



ให้นักเรียนสร้างเส้นแบ่งครึ่ง $A\hat{B}C$ โดยใช้วงเวียนและสันตรง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BA}$ และ $\overrightarrow{BC}$ ให้จุดตัดคือจุด D และจุด E ตามลำดับ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 1 ชั่วโมง**

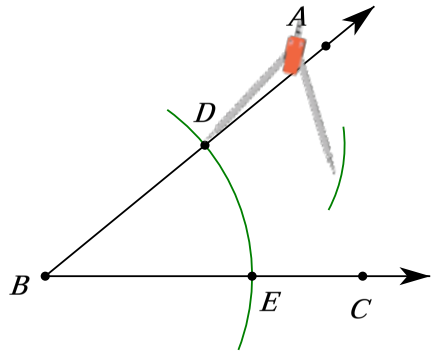
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีเหตุผลในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล
4. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม

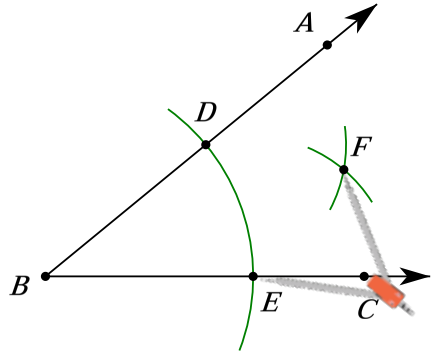
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

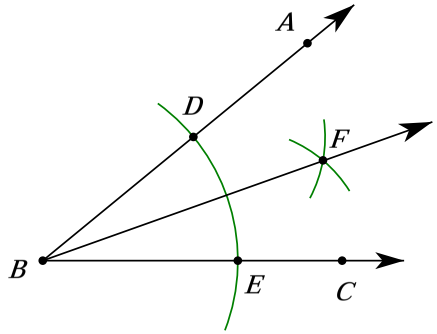
1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่นมุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงและการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ และพยายามที่จะแก้ปัญหาจนสำเร็จ

2) ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งภายในมุม ABC



3) ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากับความยาวของรัศมีในข้อ 2) เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้งในข้อ 2) ให้จุดตัดคือ จุด F



2. การสื่อสาร โดยเขียนและอธิบายการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงและแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางเรขาคณิต	4) ลาก $\overrightarrow{BF}$ จะได้ $A\hat{B}F = F\hat{B}C$  **ขั้นสรุป** 4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ที่ได้เรียนในวันนี้ คือ การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 3 คือ การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 4 คือ แบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ใช้เพียงวงเวียนและสันตรงเท่านั้น	

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สำหรับนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

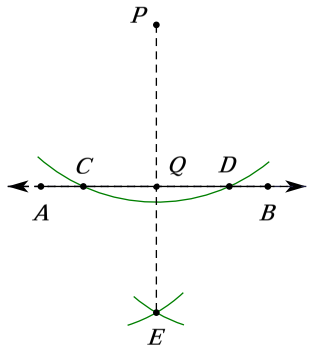
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้

1. การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้วงเวียนและสันตรง สามารถทำได้ดังนี้

   1) **การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้** ดังนี้

   การสร้างส่วนของเส้นตรงจากจุด P ให้ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$



   - ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด C และจุด D

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงสิ่งรอบตัวที่ใช้ความรู้ในเรื่องของเส้นตั้งฉากเพื่อใช้ในการออกแบบหรือการสร้าง เช่น โครงสร้างตึก ตู้เก็บของ แท่นรับรางวัล

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 5

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 6 : สร้างให้ฉาก

ชั่วโมงที่ 6

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 7 : สิงโตเจ้าป่า

ชั่วโมงที่ 7

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 8 : กึ่งกลางสร้างสัมพันธ์

ชั่วโมงที่ 8

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 9 : สวนสนุกอยู่ที่ไหน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

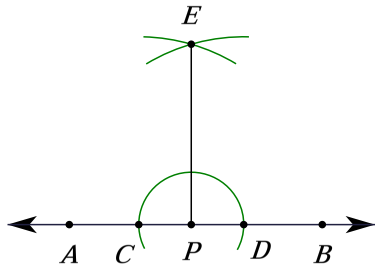
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- ใช้จุด C และจุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด E
- ลาก $\overline{PE}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด Q

จะได้ $A\hat{Q}P = B\hat{Q}P = 90°$

2) การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ ดังนี้ การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุด P ซึ่งเป็นจุดบน $\overleftrightarrow{AB}$



2. ครูทบทวนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ได้เรียนไปแล้ว 4 ข้อ ได้แก่
   - การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้
   - การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้
   - การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้
   - การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

   และในชั่วโมงนี้จะเรียนเพิ่มอีก 2 ข้อ ได้แก่
   - การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้
   - การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้

ขั้นสอน

3. ครูนำนักเรียนทำใบกิจกรรม 6 : สร้างให้ฉาก ตอนที่ 1 เพื่อนำไปสู่วิธีในการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ โดยใช้วงเวียนและสันตรง ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 5 ดังนี้

การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 5

การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม 6 : สร้างให้ฉาก
2. ใบกิจกรรม 7 : สิงโตเจ้าป่า
3. ใบกิจกรรม 8 : กึ่งกลางสร้างสัมพันธ์
4. ใบกิจกรรม 9 : สวนสนุกอยู่ที่ไหน

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม 6 โดยสร้างได้ถูกต้อง
2. ตรวจใบกิจกรรม 7 โดยสร้างได้ถูกต้อง
3. ตรวจใบกิจกรรม 8 โดยสร้างได้ถูกต้อง
4. ตรวจใบกิจกรรม 9 โดยสร้างได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- ให้ P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด C และจุด D
- ใช้จุด C และจุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด E
- ลาก $\overline{PE}$ จะได้ $A\hat{P}E = B\hat{P}E = 90°$

จุดประสงค์การเรียนรู้

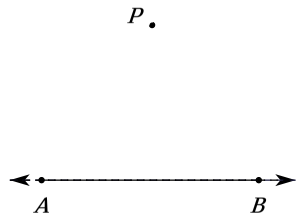
ด้านความรู้

นักเรียนสามารถ

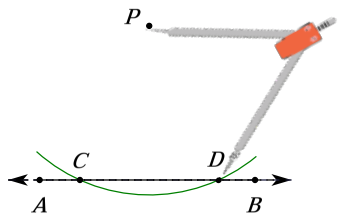
1. สร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้
2. สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้

ครูให้นักเรียนสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ โดยใช้วงเวียนและสันตรง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ให้ P เป็นจุดที่อยู่ภายนอก $\overleftrightarrow{AB}$ ดังรูป



1) ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด C และจุด D



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

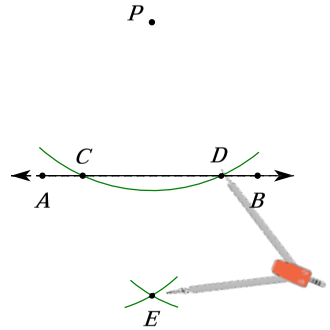
3. นำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา

ด้านทักษะและกระบวนการ

นักเรียนสามารถ

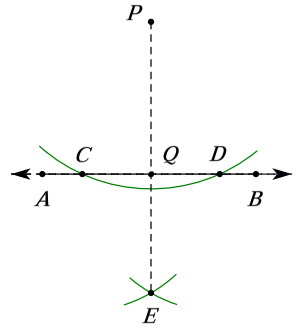
1. สื่อสารและสื่อความหมายในการอธิบายวิธีการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้และสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้
2. แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ และการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

2) ใช้จุด C และจุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด E



3) ลาก $\overline{PE}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด Q จะได้ $A\hat{Q}P = B\hat{Q}P = 90°$

โดยนักเรียนสามารถใช้วงเวียนในการตรวจสอบว่าขนาดของ $A\hat{Q}P$ เท่ากับขนาดของ $B\hat{Q}P$ และเท่ากับครึ่งหนึ่งของขนาดของมุมตรง

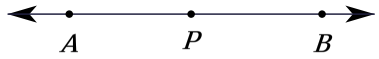
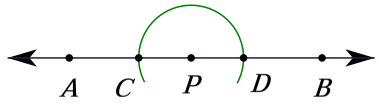


ดังนั้น $\overline{PE}$ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด Q ตามต้องการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

3. เชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ และการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ ไปใช้ในการแก้ปัญหา **ด้านคุณลักษณะ** 1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้ 2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม	4. ครูแนะนำเพิ่มเติมว่านอกจากสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ ยังสามารถสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ได้ และครูนำนักเรียนทำใบกิจกรรม 6 : สร้างให้ฉาก ตอนที่ 2 เพื่อแนะนำวิธีในการสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 6 ดังนี้ **การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 6** การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ ให้จุด P เป็นจุดบน $\overleftrightarrow{AB}$ ดังรูป  การสร้างเส้นตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P ทำได้โดยสร้างส่วนของเส้นตรงหรือเส้นตรงให้ทำมุมฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P ซึ่งก็คือการสร้างเส้นแบ่งครึ่งมุมตรง APB มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ 1) ให้ P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด C และจุด D  	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

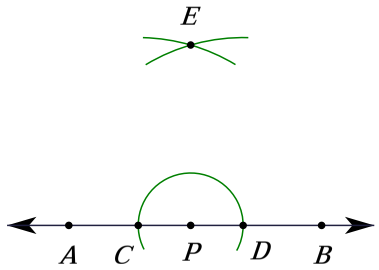
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

4. นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

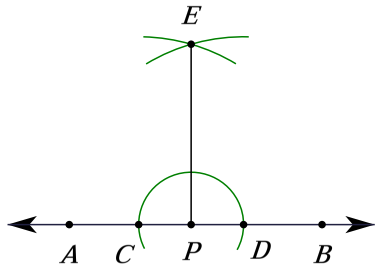
1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่นมุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ รวมถึงการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ และพยายามที่จะแก้ปัญหาจนสำเร็จ
2. การสื่อสาร โดยเขียนและอธิบายการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรง

2) ใช้จุด C และจุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากันเขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด E



3) ลาก $\overline{PE}$ จะได้ $A\hat{P}E = B\hat{P}E = 90^{\circ}$

โดยนักเรียนสามารถใช้วงเวียนในการตรวจสอบว่าขนาดของ $A\hat{P}E$ เท่ากับขนาดของ $B\hat{P}E$ และเท่ากับครึ่งหนึ่งของขนาดของมุมตรง



ดังนั้น $\overline{PE}$ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P ตามต้องการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
ที่กำหนดให้ รวมถึงการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางเรขาคณิต	**ขั้นสรุป** 5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ในการสร้างรูปเรขาคณิตนั้น เราสามารถสร้างได้หลากหลายวิธี และยังสามารถใช้เครื่องมือ หรือเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการสร้างได้ แต่การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตทั้งหกข้อที่ได้ศึกษาไปแล้วนั้น เป็นการใช้เครื่องมือเพียงวงเวียนและสันตรงมาใช้ในการสร้าง ซึ่งถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิตอื่น ๆ ได้ อีกทั้งในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีต่าง ๆ ยังอาศัยความรู้ในการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตนี้อีกด้วย ซึ่งการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตประกอบด้วย • การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ • การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ • การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ • การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ • การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ • การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้	
	ชั่วโมงที่ 6 **ขั้นนำ** 1. ครูและนักเรียนทบทวนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตข้อ 5 และ ข้อ 6 ที่ได้เรียนไปแล้ว ได้แก่ การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ การสร้าง	

เส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างโดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง

ขั้นสอน

2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำใบกิจกรรม 7 : สิงโตเจ้าป่า ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 5 มาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาระยะห่างของจุดกับเส้นตรง ตามที่เงื่อนไขที่โจทย์กำหนดดังนี้

สถานการณ์

สิงโตตัวหนึ่งยืนอยู่กลางทุ่งหญ้า มันต้องการเดินไปยังลำธารซึ่งอยู่ด้านหน้าด้วยระยะทางที่สั้นที่สุด สิงโตตัวนี้ต้องเดินไปทางใด ด้วยระยะทางกี่เมตร

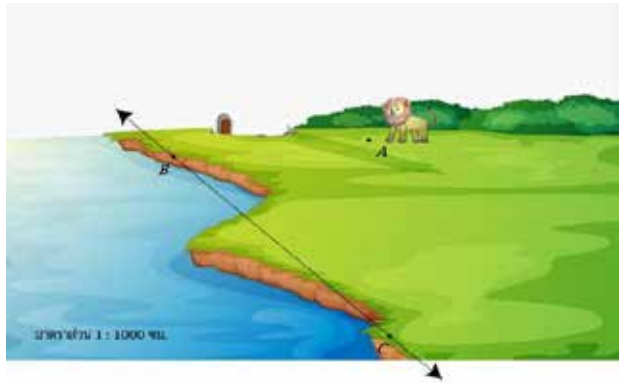
ให้ จุด A แทนตำแหน่งของสิงโต

และ $\overleftrightarrow{BC}$ เป็นแนวของลำธาร ดังรูป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**



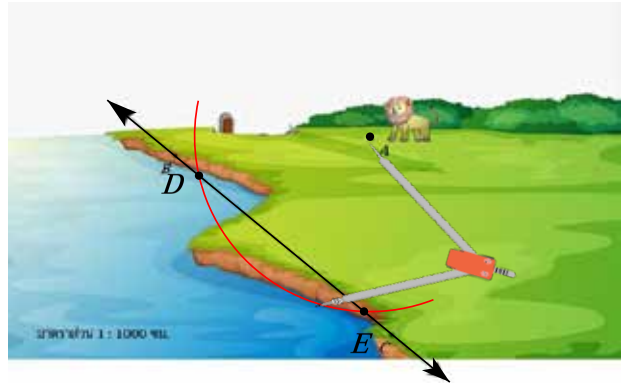
ในระหว่างการทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ เพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดในการแก้ปัญหา ดังนี้

- จากสิ่งที่โจทย์กำหนด คือจุด A เป็นตำแหน่งที่สิงโตยืนอยู่ และ และ $\overleftrightarrow{BC}$ เป็นแนวของลำธาร หากต้องการหาเส้นทางจากจุด A ไปยัง $\overleftrightarrow{BC}$ จะมีเส้นทางไหนบ้าง [คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น เส้นในแนวโค้ง หรือเส้นตรงเฉียงไปยังแนวริมลำธาร]
- โจทย์ต้องการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด แสดงว่าแนวการเดินจะต้องเป็นอย่างไร [ต้องตั้งฉากกับแนวที่เป็นริมลำธาร]
- ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด นักเรียนต้องสร้างอะไร [เส้นตรงที่ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{BC}$ และผ่านจุด A]

- เมื่อได้เส้นตรงดังกล่าวแล้วต้องทำอย่างไรจึงจะทราบระยะห่างระหว่างจุด A กับ $\overleftrightarrow{BC}$ [ถ้าจุด O แทนจุดที่แนวทางเดินตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{BC}$ ให้วัดความยาวของ $\overline{OA}$]
- เมื่อทราบว่า $\overline{OA}$ ยาวเท่าใด นักเรียนต้องทำอย่างไร [นำมาตราส่วนที่กำหนดให้ในแผนที่ มาคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดที่สิงโตตัวนี้ใช้เดินไปริมลำธาร]

จากนั้นครูให้นักเรียนสร้างตามแนวคิดข้างต้น หากนักเรียนไม่สามารถสร้างได้ ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างเส้นทาง และหาระยะทางที่สิงโตใช้เดินไปริมลำธารตามแนวคิดที่ได้ดังนี้

1) ใช้ A เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{BC}$ ให้จุดตัดคือจุด D และจุด E

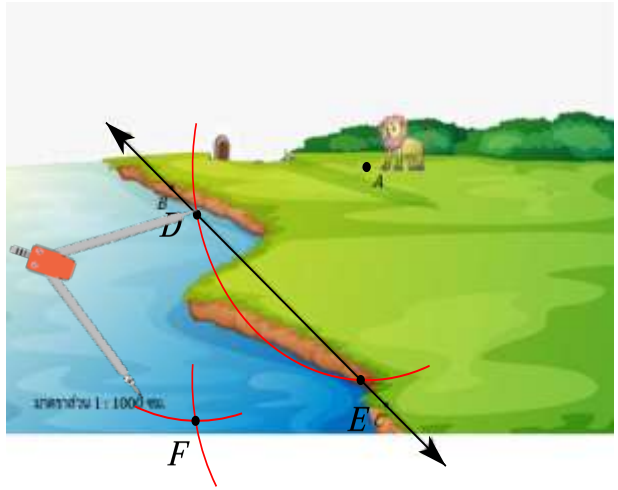


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

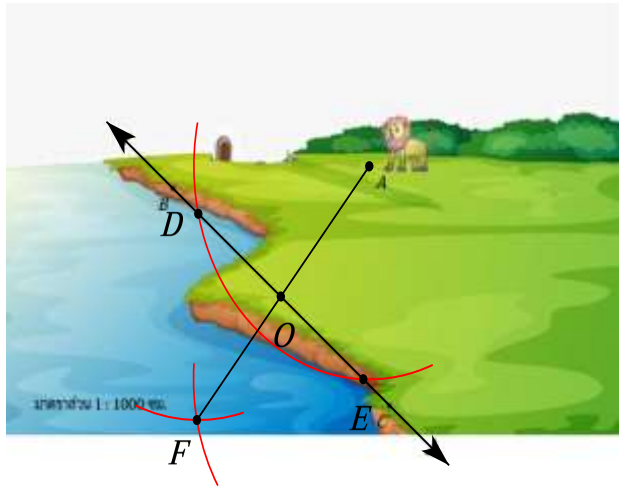
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2) ใช้จุด D และจุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด F



3) ลาก $\overline{AF}$ ตัด $\overleftrightarrow{BC}$ ให้จุดตัดคือจุด O จะได้ $A\hat{O}B = A\hat{O}C = 90°$



ดังนั้น $\overline{AO}$ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{BC}$ ที่จุด O

จะได้ว่า $\overline{AO}$ คือเส้นทางเดินที่สั้นที่สุดเมื่อสิงโตที่เดินจากจุด A ไปยังริมลำธาร จากนั้น ครูให้นักเรียนวัดระยะ AO เพื่อหาระยะห่างระหว่างจุด A กับ $\overleftrightarrow{BC}$ จะได้ AO = 3 เซนติเมตร (ตามความยาวที่วัดได้)

ดังนั้น สิงโตตัวนี้ต้องเดินไปตาม $\overline{AO}$ ด้วยระยะทาง 3 × 1,000 = 3,000 เซนติเมตร คิดเป็น 30 เมตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	ขั้นสรุป 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 5 คือ การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นอกเหนือจากการสร้างรูปเรขาคณิตได้	
	ชั่วโมงที่ 7 **ขั้นนำ** 1. ครูและนักเรียนทบทวนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ได้แก่ ข้อที่ 3 การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ ข้อที่ 5 การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ ข้อที่ 6 การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างโดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง **ขั้นสอน** 2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำใบกิจกรรม 8 : กึ่งกลางสร้างสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 3, 5 และ 6 มาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาตำแหน่งที่จะใช้สร้างสะพาน ตามที่เงื่อนไขที่โจทย์กำหนด ดังนี้	

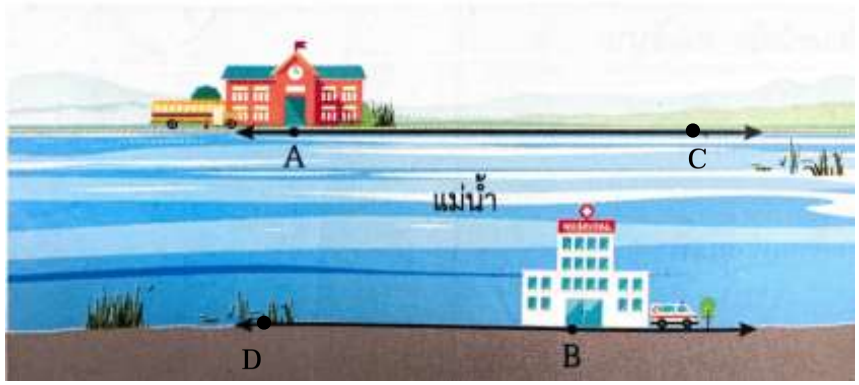
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สถานการณ์

โรงเรียนและโรงพยาบาลตั้งอยู่คนละฟากของริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งริมฝั่งน้ำทั้งสองฝั่งนี้ขนานกัน ดังรูป แพทต้องการสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโดยให้แนวสะพานตั้งฉากกับริมฝั่งแม่น้ำทั้งสอง และอยู่ห่างจากโรงเรียนและโรงพยาบาลเป็นระยะเท่ากัน



ให้ จุด A แทนตำแหน่งของโรงเรียน

จุด B แทนตำแหน่งของโรงพยาบาล

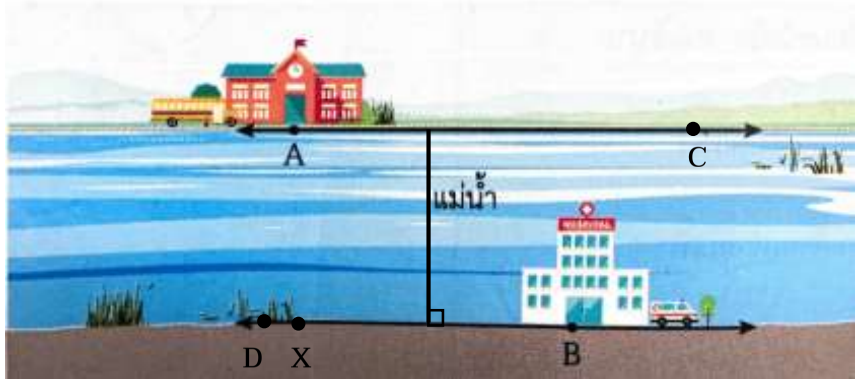
$\overleftrightarrow{AC}$ และ $\overleftrightarrow{BD}$ เป็นแนวของริมฝั่งแม่น้ำ

ในระหว่างการทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ เพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดในการแก้ปัญหา พร้อมเขียนภาพร่างประกอบแนวคิดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

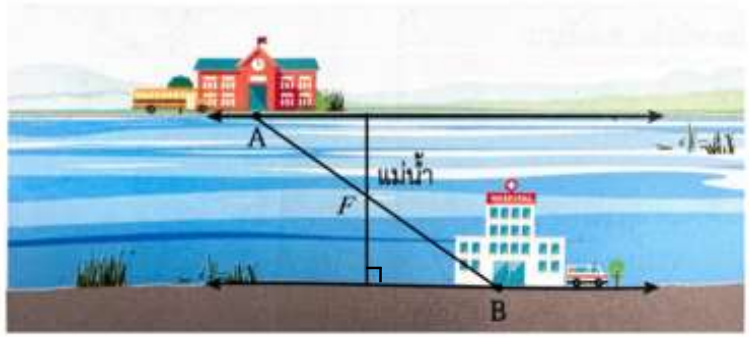
- จากสิ่งที่โจทย์กำหนด คือจุด A แทนตำแหน่งของโรงเรียน จุด B แทนตำแหน่งของโรงพยาบาล หากต้องการหาตำแหน่งที่จะสร้างสะพาน โดยให้แนวสะพานตั้งฉากกับริมฝั่งแม่น้ำทั้งสอง และอยู่ห่างจากโรงเรียนและโรงพยาบาลเป็นระยะเท่ากัน คิดว่าสะพานนี้จะอยู่ตรงไหน [คำตอบขึ้นกับนักเรียน อาจจะยังไม่ถูกต้อง]
- ครูแทนสะพานที่สร้างด้วยส่วนของเส้นตรง ดังนั้น ถ้าโรงเรียนและโรงพยาบาลอยู่ฝั่งเดียวกัน (สมมุติให้โรงเรียนอยู่ตรงข้าม เทียบจากตำแหน่งเดิม ให้เป็นจุด X) เราจะสามารถหาตำแหน่งที่อยู่ระหว่างโรงเรียนและโรงพยาบาลที่อยู่ฝั่งเดียวกันได้อย่างไร [หาจุดกึ่งกลางของ $\overline{XB}$]



- จะมีวิธีในการหาจุด X อย่างไร [สร้างเส้นตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{BD}$ และผ่านจุด A โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อ 5 หรือสร้างเส้นตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AC}$ และผ่านจุด A โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อ 6]

- หลังจากสร้างจุด X ได้แล้ว ต้องทำอย่างไร [แบ่งครึ่ง $\overline{XB}$ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อ 3]
- หลังจากได้จุดกึ่งกลางของ $\overline{XB}$ แสดงว่าจะสร้างสะพานอยู่ที่ตำแหน่งนี้ จะมีวิธีในการสร้างสะพานอย่างไร [สร้างเส้นตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AC}$ และผ่านจุดกึ่งกลางนี้ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อ 5 หรือสร้างเส้นตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{DB}$ และผ่านจุด Y โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อ 6]

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว ครูอาจให้นักเรียนลองหาแนวคิดอื่นที่สามารถหาตำแหน่งของสะพานที่สอดคล้องกับเงื่อนไข เช่น สร้างส่วนของเส้นตรง AB แล้วหาจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$ จากนั้นสร้างเส้นตรงที่ผ่านจุดกึ่งกลางนั้นและตั้งฉากกับแนวของริมฝั่งแม่น้ำ ดังรูป



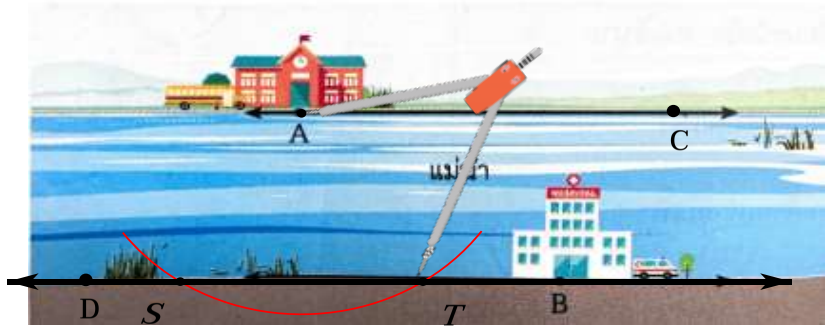
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

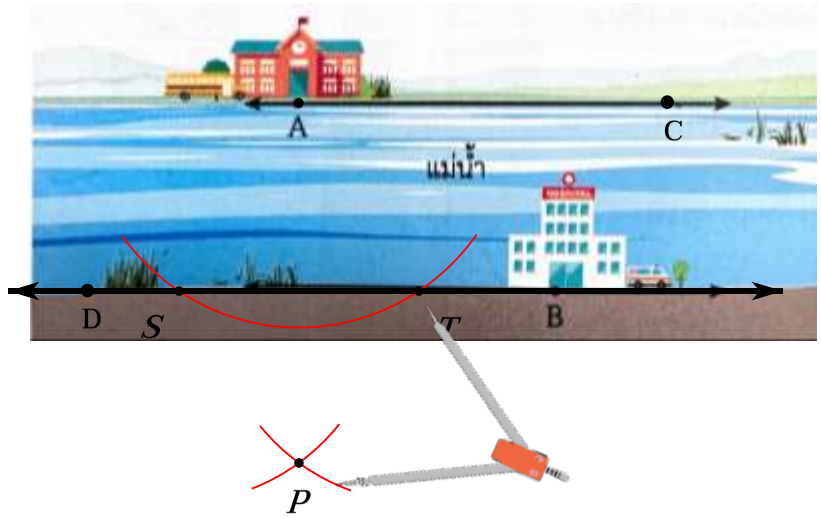
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

3. ครูให้นักเรียนสร้างตามแนวคิดข้างต้น หากนักเรียนไม่สามารถสร้างได้ ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างสะพานในตำแหน่งที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด ตามแนวคิดแรกที่ได้ดังนี้

    1) ใช้ A เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftarrow{DB}$ ให้จุดตัดคือจุด S และจุด T



2) ใช้จุด S และจุด T เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด

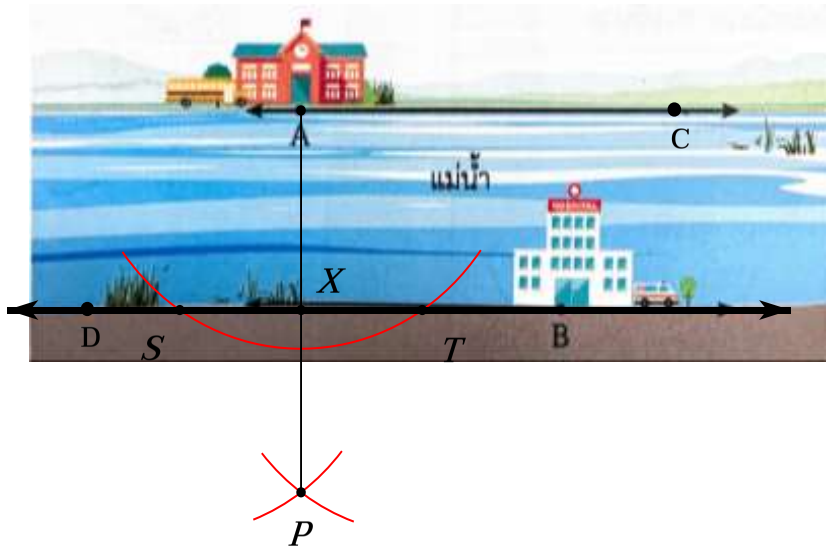


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

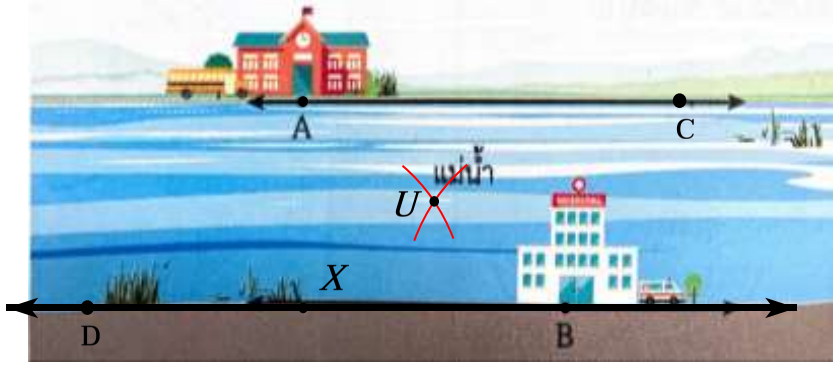
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

3) ลาก $\overline{AP}$ ตัด $\overleftrightarrow{DB}$ ให้จุดตัดคือจุด X



4) ใช้จุด X และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน และรัศมีนี้ต้องยาวเกินครึ่งหนึ่งของความยาวของ $\overline{XB}$ เขียนส่วนโค้งให้ตัดกัน ให้จุดตัดคือ จุด U และจุด V



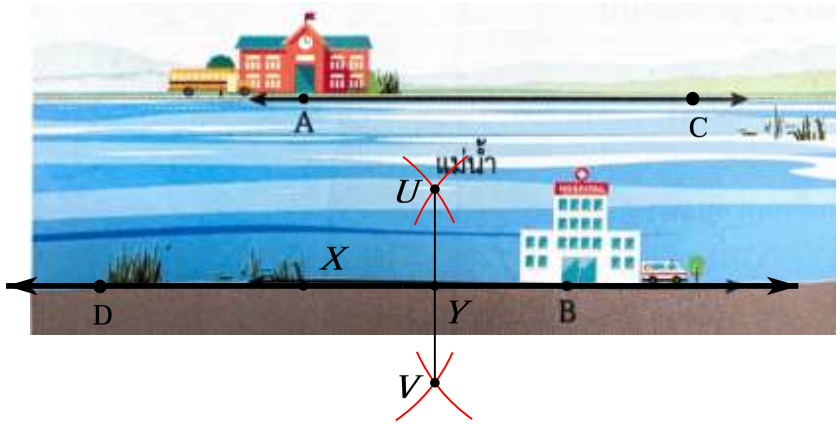
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 < หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สำหรับครูผู้สอน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

5) ลาก $\overline{UV}$ ตัด $\overleftrightarrow{DB}$ ให้จุดตัด คือจุด Y จะได้ XY = YB

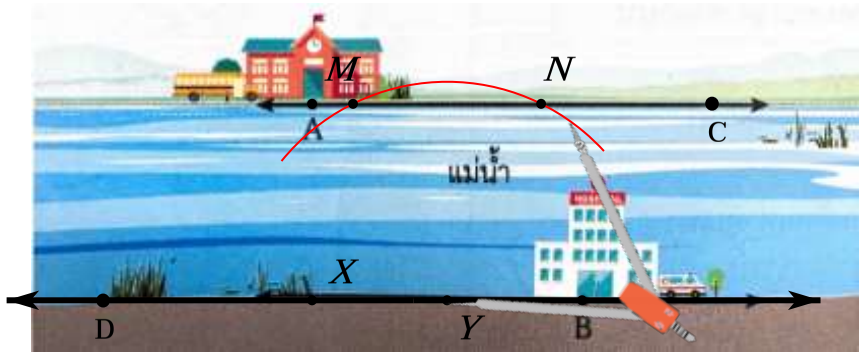


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

6) ใช้ Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftarrow{AC}$ ให้จุดตัดคือจุด M และจุด N

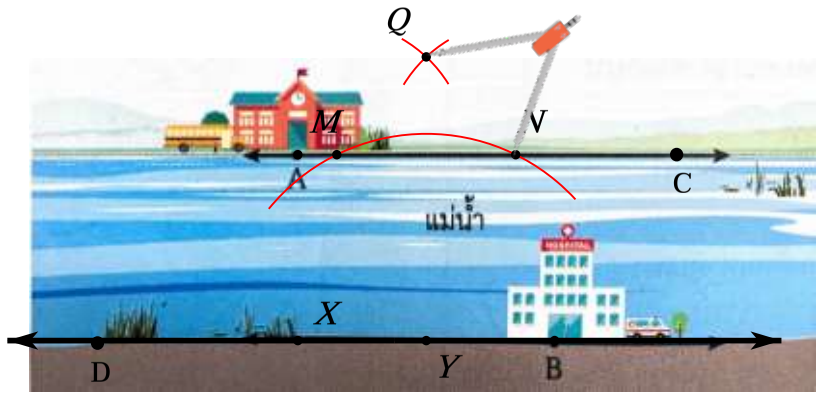


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

7) ใช้จุด M และจุด N เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด Q

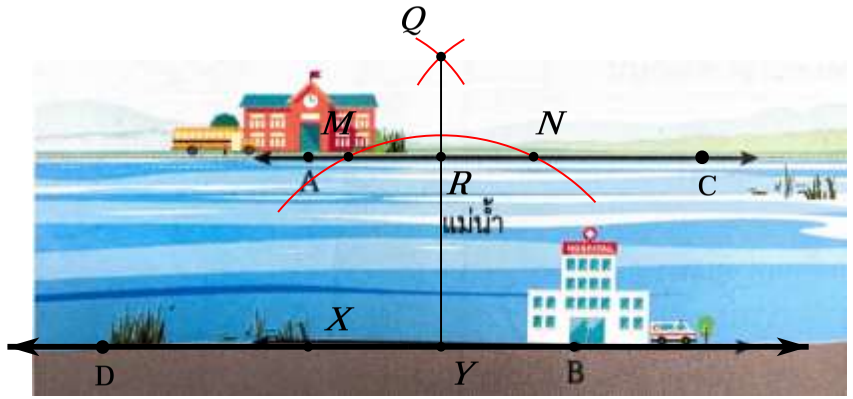


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

8) ลาก $\overline{QY}$ ตัด $\overleftrightarrow{AC}$ ให้จุดตัดคือจุด R



9) จะได้ $\overline{RY}$ คือแนวสะพานที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของโจทย์

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 3 คือ การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และข้อที่ 5 คือ การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นอกเหนือจากการสร้างรูปเรขาคณิตได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ชั่วโมงที่ 8

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนทบทวนการสร้างทางเรขาคณิต ข้อที่ 4 และข้อที่ 5 ที่ได้เรียนไปแล้ว ได้แก่ การแบ่งมุมที่กำหนดให้ และการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการสร้างโดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง

ขั้นสอน

2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำใบกิจกรรม 9 : สวนสนุกอยู่ที่ไหน ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 4 และข้อที่ 5 มาใช้ในการหาตำแหน่งที่จะสร้างสวนสนุกให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด ดังนี้

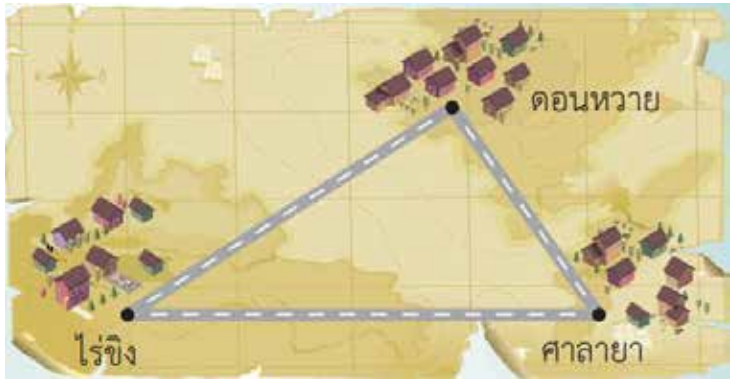
สถานการณ์

หมู่บ้านดอนหวาย หมู่บ้านไร่ขิง และหมู่บ้านศาลายา มีถนนสายตรงเชื่อมระหว่างหมู่บ้านทั้งสาม ดังรูป คณะกรรมการของหมู่บ้านทั้งสามตกลงจะสร้างสวนสนุกแห่งหนึ่ง ให้อยู่ห่างจากถนนทั้งสามสายเป็นระยะทางเท่ากัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

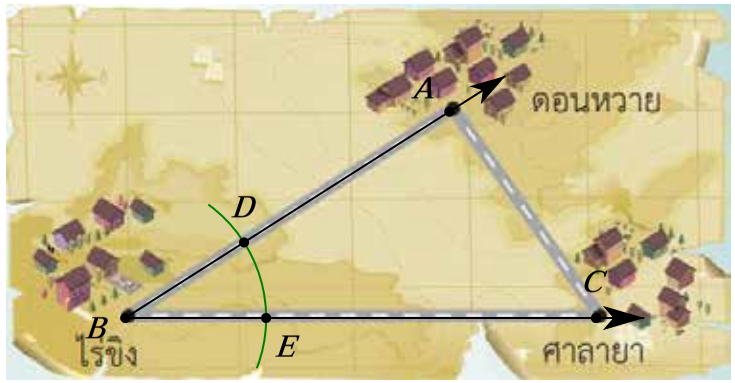


โดยครูและนักเรียนร่วมกันหาแนวทางในการหาตำแหน่งที่จะสร้างสวนสวนสนุกให้สอดคล้องกับเงื่อนไขก่อนให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม และในระหว่างการทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย พร้อมเขียนภาพร่างประกอบแนวคิดดังนี้

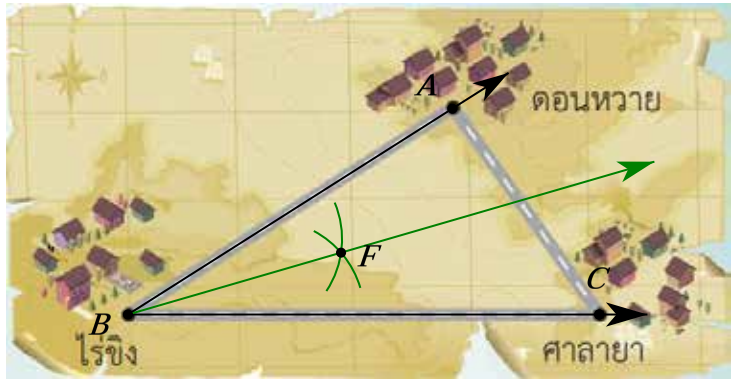
- จากสิ่งที่โจทย์กำหนดถ้าครูกำหนดให้ จุด A แทนตำแหน่งของหมู่บ้านดอนหวาย จุด B แทนตำแหน่งของหมู่บ้านไร่ขิง และจุด C แทนตำแหน่งของหมู่บ้านศาลายา นักเรียนคิดว่าตำแหน่งที่จะสร้างสวนสนุกที่สอดคล้องกับเงื่อนไข จะอยู่ภายในหรือภายนอกรูปสามเหลี่ยม [ภายในรูปสามเหลี่ยม]
- สมมุติให้ตำแหน่งนั้นคือ จุด D ซึ่งจุด D อยู่ห่างจากถนนทั้งสามสายเป็นระยะทางเท่ากัน แปลว่าอย่างไร [จุด D อยู่ห่างจาก $\overline{AB}$ $\overline{BC}$ และ $\overline{CD}$ เป็นระยะเท่ากัน]

	• รู้วิธีในการหาระยะห่างของจุด D กับ $\overline{AB}$ $\overline{BC}$ และ $\overline{CD}$ ได้อย่างไร [สร้างส่วนของเส้นตรงจากจุด D ตั้งฉากกับ $\overline{AB}$ $\overline{BC}$ และ $\overline{CD}$ แล้ววัดความยาวของส่วนของเส้นตรงที่สร้างมาใหม่นี้] 3. ครูแนะนำกับนักเรียนว่า การจะหาตำแหน่งนั้นได้อาศัยความรู้ที่ว่า เมื่อสร้างเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมแล้ว จุดตัดที่ได้นี้จากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดนี้จะเป็นจุดที่อยู่ห่างจากแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมกัน จากนั้น ครูให้นักเรียนสร้างตามแนวคิดข้างต้น หากนักเรียนไม่สามารถสร้างได้ ให้ครูและนักเรียนร่วมกันหาจุดตัดดังกล่าว ตามแนวคิดดังนี้ ให้ จุด A แทนตำแหน่งของหมู่บ้านดอนหวาย จุด B แทนตำแหน่งของหมู่บ้านไร่ขิง จุด C แทนตำแหน่งของหมู่บ้านศาลายา	

1) ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{BC}$ ให้จุดตัดคือจุด D และจุด E ตามลำดับ



2) ใช้จุด D และจุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งภายในมุม ABC ให้จุดตัดคือ จุด F ลาก $\overrightarrow{BF}$ จะได้ $A\hat{B}F = F\hat{B}C$

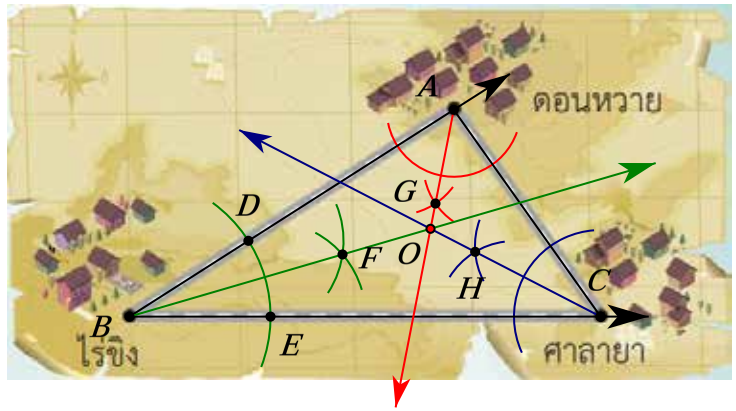


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

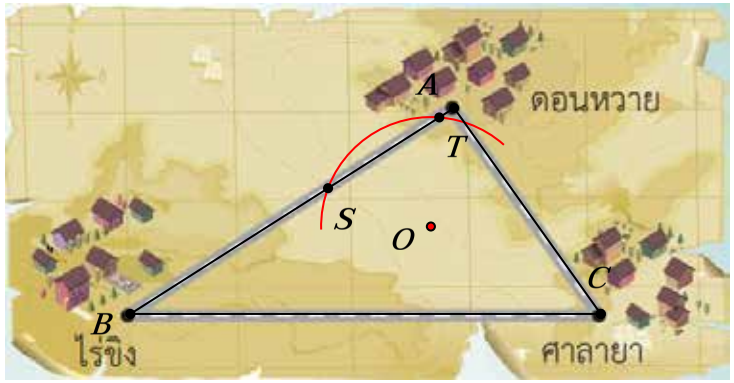
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

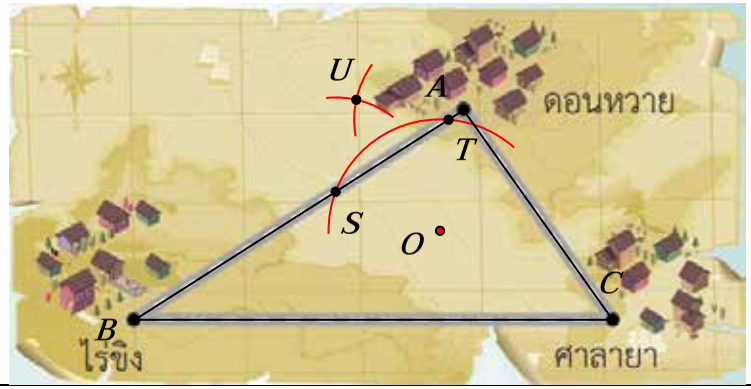
3) ที่จุด A และจุด C ให้ทำในทำนองเดียวกันกับข้อ 1) และ 2) จะได้ $\overrightarrow{BF}$ $\overrightarrow{AG}$ $\overrightarrow{CH}$ แบ่งครึ่งมุม $A\hat{B}F$ $B\hat{A}C$ $A\hat{C}B$ ตามลำดับ และรังสีทั้งสามตัดกันที่จุด O



4) ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overline{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด S และจุด T



5) ใช้จุด S และจุด T เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากันเขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด U

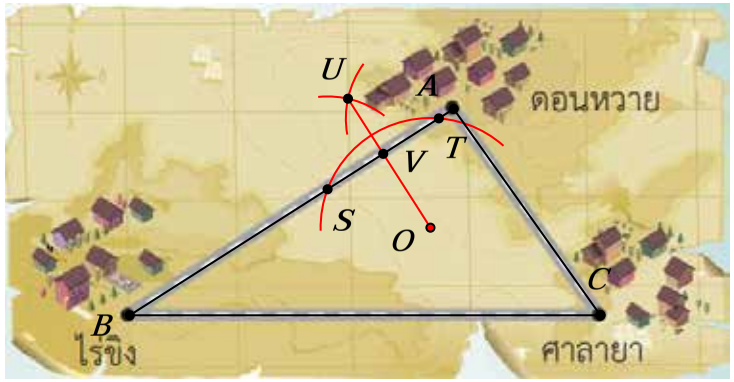


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

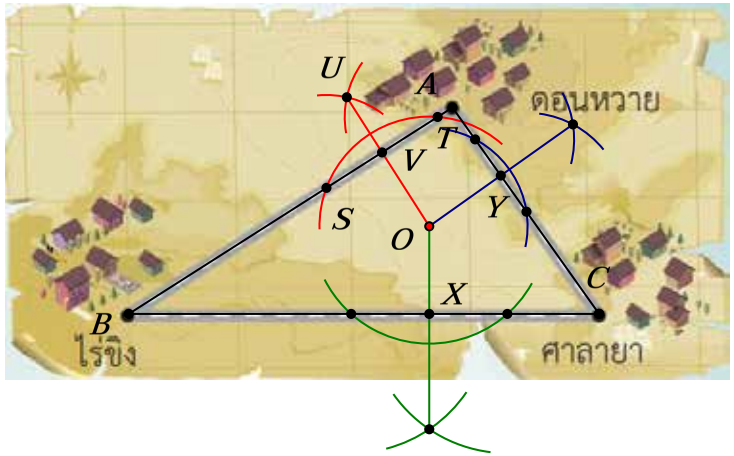
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

6) ลาก $\overline{OU}$ ตัด $\overline{AB}$ ที่จุด V



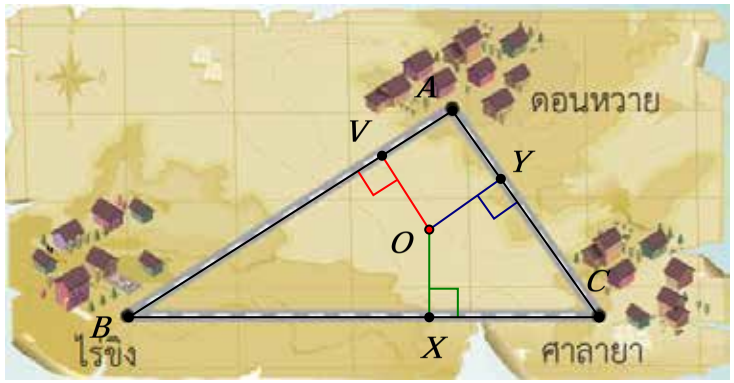
7) ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overline{BC}$ และ $\overline{AC}$ แล้วทำในทำนองเดียวกับข้อ 4) – 6) จะได้จุด X และ Y ดังรูป



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.2 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

4. ครูใช้การถามตอบกับนักเรียนว่าความยาวของ $\overline{OV}$ $\overline{OX}$ และ $\overline{OY}$ เท่ากันหรือไม่ นักเรียนสามารถตรวจสอบโดยใช้วงเวียนได้อย่างไร [ตรวจสอบได้โดยใช้วงเวียนสร้างวงกลมที่มีจุด O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OV จะได้ว่าวงกลมวงนี้ผ่านจุด X และจุด Y] ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า OV = OX = OY



ขั้นสรุป

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าขั้นตอนการหาตำแหน่งที่อยู่ภายในรูปสามเหลี่ยมและอยู่ห่างจากด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมเป็นระยะทางเท่ากัน สามารถทำได้ดังนี้
   - แบ่งครึ่งมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม
   - จุดตัดของเส้นแบ่งครึ่งมุม คือ จุดที่อยู่ห่างจากด้านทั้งสามเป็นระยะทางเท่ากัน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยสร้างส่วนของเส้นตรงจากจุดตัดนี้ไปตั้งฉากที่แต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยม จากนั้นจึงตรวจสอบความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสาม ซึ่งจะพบว่า ส่วนของเส้นตรงทั้งสามนี้ยาวเท่ากัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

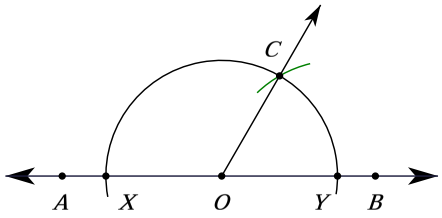
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้

1. การนำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาสร้างมุมขนาดต่าง ๆ และการสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรง ดังนี้

   1) การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า



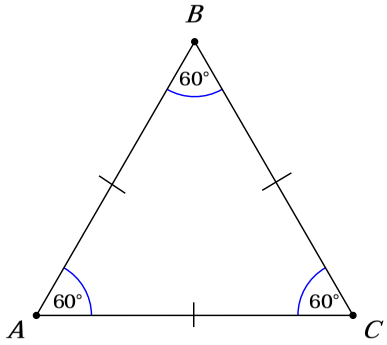
- ลาก $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด O เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$
- ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด X และจุด Y

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 9

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยเขียนรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าบนกระดาน และใช้การถามตอบ ดังนี้



- ด้านแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวเท่ากันหรือไม่ [เท่ากัน]
- มุมแต่ละมุมของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีขนาดเท่ากันหรือไม่ [เท่ากัน]
- มุมแต่ละมุมมีขนาดกี่องศา [60°]
- นักเรียนคิดว่าสามารถสร้างมุม 60° โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรงได้หรือไม่ [นักเรียนอาจตอบว่าได้หรือไม่ได้ ซึ่งครูจะนำนักเรียนสร้างเพื่อหาคำตอบ]

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 9

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 10 : สร้างมุมง่ายง่าย
4. แบบฝึกหัด 1 : สร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

ชั่วโมงที่ 10

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 11 : มุมเล็กมุมน้อย
4. แบบฝึกหัด 2 : การสร้างมุมที่มีขนาด 75°

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OY เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY ให้จุดตัดคือ จุด C
- ลาก $\overline{OC}$ จะได้ $Y\hat{O}C$ มีขนาด 60°
- ลาก $\overline{CY}$ จะได้รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า OCY

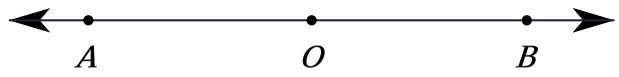
2) สร้างมุมที่มีขนาด 15°

- สร้างมุมที่มีขนาด 60°
- แบ่งครึ่งมุม 60° ที่ได้ จะได้มุมที่มีขนาด 30°
- แบ่งครึ่งมุม 30° ที่ได้ จะได้มุมที่มีขนาด 15°

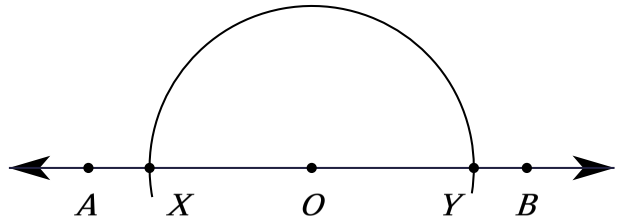
ขั้นสอน

2. ครูนำนักเรียนทำใบกิจกรรม 10 : สร้างมุมง่ายง่าย เพื่อนำไปสู่วิธีในการสร้างมุมที่มีขนาด 60° ดังนี้

1) ลาก $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด O เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$



2) ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด X และจุด Y



3) ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OY เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY ให้จุดตัดคือ จุด C

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม 10 : สร้างมุมง่ายง่าย
2. แบบฝึกหัด 1 : สร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
3. ใบกิจกรรม 11 : มุมเล็กมุมน้อย
4. แบบฝึกหัด 2 : การสร้างมุมที่มีขนาด 75°

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม 10 โดยสร้างได้ถูกต้อง
2. ตรวจแบบฝึกหัด 1 โดยสร้างได้ถูกต้อง
3. ตรวจใบกิจกรรม 11 โดยสร้างได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

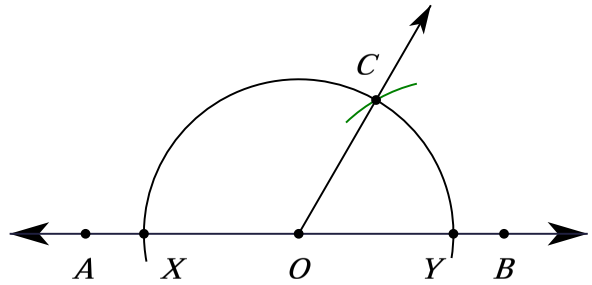
1. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ

ด้านทักษะและกระบวนการ

นักเรียนสามารถ

1. สื่อสารและสื่อความหมายในการอธิบายวิธีการสร้างพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ
2. แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต
3. เชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา

4) ลาก $\overrightarrow{OC}$ จะได้ $Y\hat{O}C$ มีขนาด 60° ตามต้องการ



3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1 : สร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเรื่องการสร้างมุมที่มีขนาด 60° เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างมุมที่มีขนาด 60° มาใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ที่มีสมบัติว่า ด้านทั้งสามด้านยาวเท่ากัน และมุมทุกมุมมีขนาดเท่ากัน คือ 60° โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง ซึ่งนอกจากรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าแล้ว ยังสามารถสร้างรูปเรขาคณิตอื่น ๆ ได้อีกด้วย

4. ตรวจแบบฝึกหัด 2 โดยสร้างได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

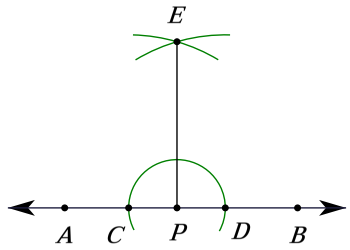
ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล
4. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
5. นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจโดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เชื่อถือได้
6. นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

ชั่วโมงที่ 10

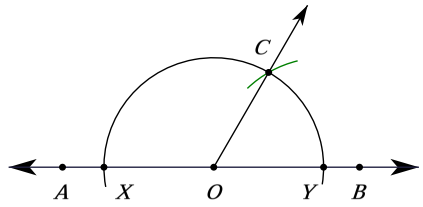
ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนขั้นตอนการสร้างมุม 90° ซึ่งได้จากการการสร้างเส้นตั้งฉากที่จุด P ซึ่งเป็นจุดบน $\overleftrightarrow{AB}$



- ให้ P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด C และจุด D
- ใช้จุด C และจุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด E
- ลาก $\overline{PE}$ จะได้ $A\hat{P}E = B\hat{P}E = 90°$

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนขั้นตอนการสร้างมุม 60°



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 2 ชั่วโมง**

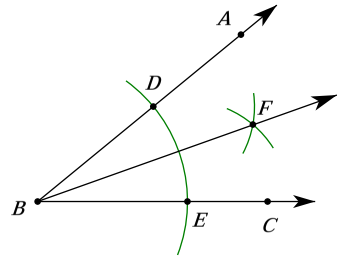
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่นมุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และพยายามที่จะแก้ปัญหาจนสำเร็จ
2. การสื่อสาร โดยเขียนและอธิบายการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางเรขาคณิต

- ลาก $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด O เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$
- ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด X และจุด Y
- ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OY เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY ให้จุดตัดคือ จุด C
- ลาก $\overrightarrow{OC}$ จะได้ $Y\hat{O}C$ มีขนาด 60° ตามต้องการ

3. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนการแบ่งครึ่งมุม ABC

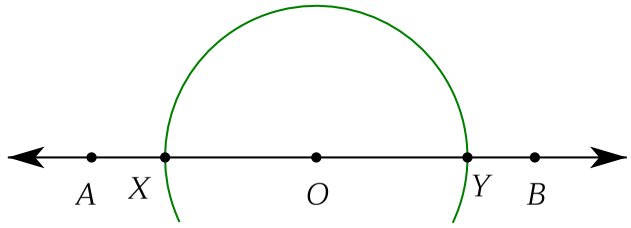


- ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ให้จุดตัดคือจุด E และจุด D ตามลำดับ
- ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งภายในมุม ABC
- ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากับความยาวของรัศมีข้างต้น เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง ให้จุดตัดคือ จุด F
- ลาก $\overrightarrow{BF}$ จะได้ $A\hat{B}F = F\hat{B}C$

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา (ตอนที่ 1) รู้จักอุปกรณ์เรขาคณิต

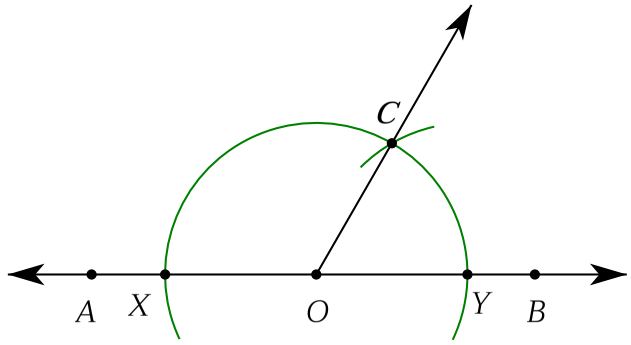
82 < ผู้ที่ผู้ที่ผู้ที่

2) ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด X และจุด Y



3) ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OY เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY ให้จุดตัดคือ จุด C

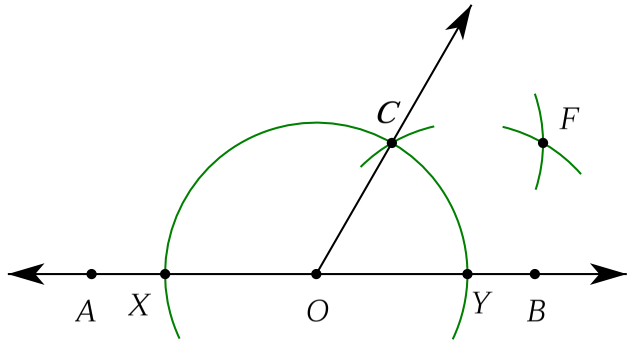
4) ลาก $\overrightarrow{OC}$ จะได้ $Y\hat{O}C$ มีขนาด 60° ตามต้องการ



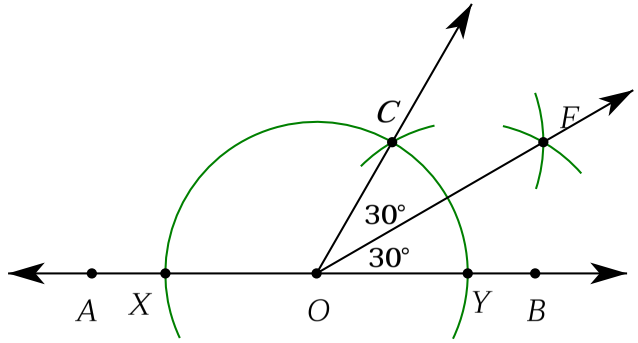
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

5) แบ่งครึ่งมุม YOC ซึ่งมีขนาด 60° โดยใช้จุด C และจุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันภายใน $Y\hat{O}C$ ให้จุดตัดคือจุด F



6) ลาก $\overrightarrow{OF}$ จะได้ $C\hat{O}F = F\hat{O}Y = 30°$

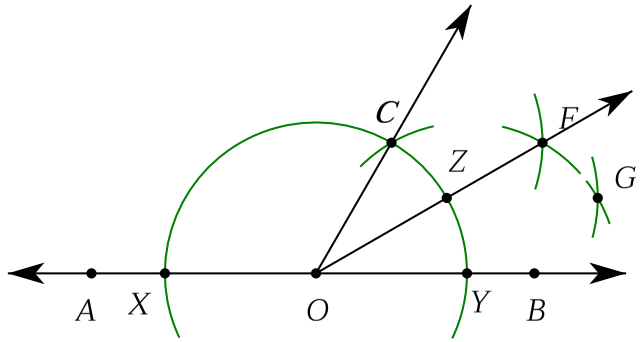


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

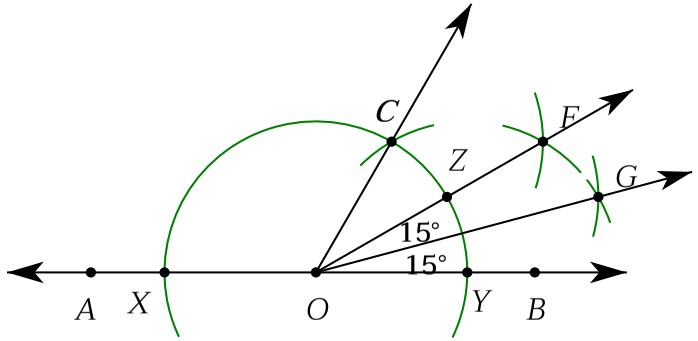
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

7) ให้ $\overrightarrow{OF}$ ตัดกับส่วนโค้ง XY ที่จุด Z จากนั้นแบ่งครึ่งมุม YOZ ซึ่งมีขนาด 30° โดยใช้จุด Y และจุด Z เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งภายใน $Y\hat{O}Z$ ให้จุดตัดคือจุด G



8) ลาก $\overrightarrow{OG}$ จะได้ $Z\hat{O}G = G\hat{O}Y = 15°$

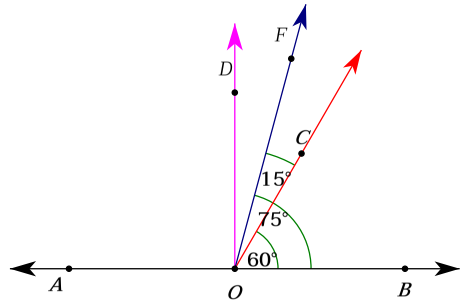


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่องการสร้างมุมที่มีขนาด 75° ว่าจากความรู้ที่ได้เรียนมา ทั้งการแบ่งครึ่งมุมและการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ เช่น 90°, 60°, 45°, 30° และ 15° ในประเด็นต่อไปนี้ • นักเรียนจะสามารถนำความรู้เหล่านี้ สร้างมุมที่มีขนาด 75° ได้อย่างไร [สร้างมุมที่มีขนาด 60° และ 15° เนื่องจาก 75 = 60 + 15] • นอกจากวิธีนี้แล้วยังมีวิธีอื่นอีกหรือไม่ [สร้างมุมที่มีขนาด 90° และ 15° เนื่องจาก 75 = 90 – 15] 6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2 : การสร้างมุมที่มีขนาด 75° โดยนำแนวคิดที่ได้ข้างต้นมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างมุมที่มีขนาด 75° ดังนี้ • จากแนวคิดในการสร้างมุมที่มีขนาด 60° และ15° นักเรียนจะต้องเริ่มสร้างมุมใดก่อน [สร้างมุมที่มีขนาด 60°] • มุมที่มีขนาด 15° จะต้องสร้างต่อจากมุมที่มีขนาด 60° อย่างไร [คำตอบมีได้หลากหลาย โดยครูอาจเขียนภาพร่างประกอบแนวคิดทั้งสอง เช่น	

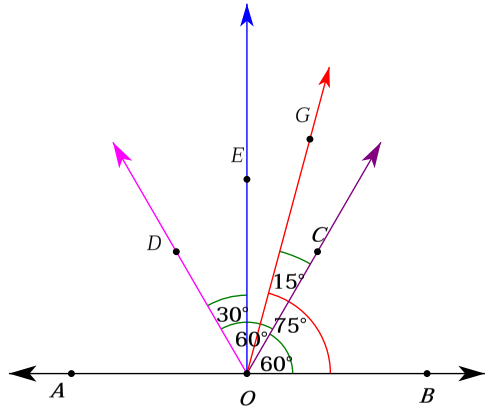
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**



สร้างมุมที่มีขนาด 90° เพิ่ม จากนั้นแบ่งครึ่งมุมระหว่างมุม 60° กับ 90°



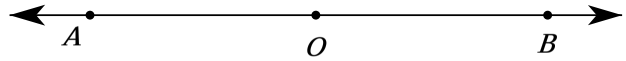
สร้างมุมที่มีขนาด 60°เพิ่มอีกครั้งก่อน แล้วแบ่งครึ่งมุม 60° ที่ได้อีก 2 ครั้ง]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

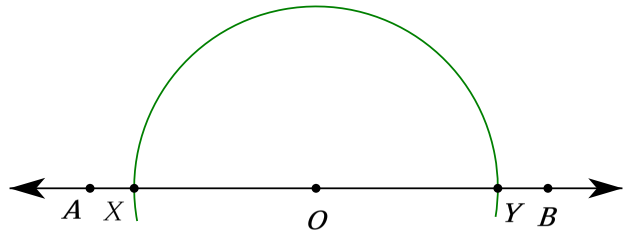
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

จากนั้น ครูให้นักเรียนสร้างตามแนวคิดข้างต้น หากนักเรียนไม่สามารถสร้างได้ ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างมุมที่มีขนาด 75° ตามแนวคิดที่ให้ สร้างมุมที่มีขนาด 60° และ 90° จากนั้นแบ่งครึ่งมุมระหว่างมุม 60° กับ 90° ดังนี้

1) ลาก $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด O เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$



2) ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด X และจุด Y

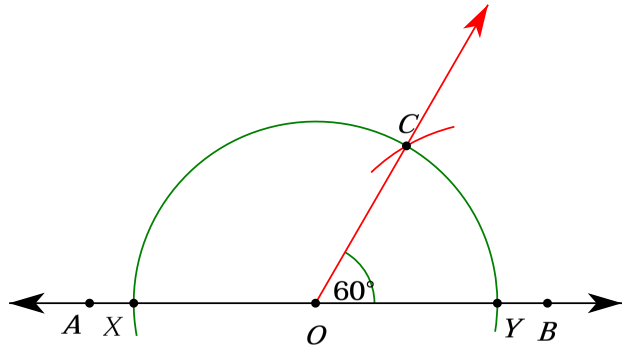


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3) ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OY เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY ให้จุดตัดคือ จุด C

4) ลาก $\overrightarrow{OC}$ จะได้ $Y\hat{O}C$ มีขนาด 60° ตามต้องการ



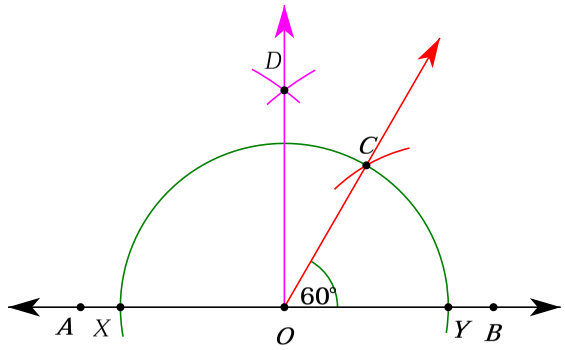
5) ใช้จุด X และจุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด D

6) ลาก $\overrightarrow{OD}$ จะได้ $D\hat{O}Y = 90°$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

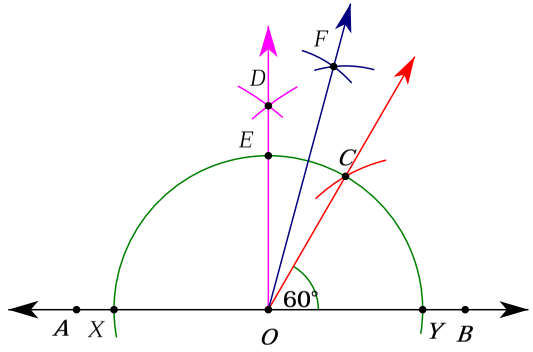
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**



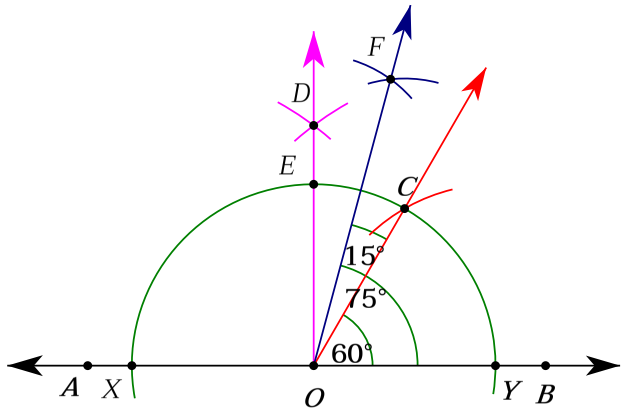
7) จะได้ $D\hat{O}C = 30°$ ดังนั้น จึงสร้างเส้นแบ่งครึ่งมุม DOC เพื่อให้ได้มุมที่มีขนาด 15°

ให้ $\overrightarrow{OD}$ ตัดกับส่วนโค้ง XY ที่จุด E จากนั้นใช้จุด E และจุด C เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันภายใน $D\hat{O}C$ ให้จุดตัดคือจุด F



8) ลาก $\overrightarrow{OF}$ จะได้ $C\hat{O}F = 15°$

ดังนั้น $B\hat{O}F = B\hat{O}C + C\hat{O}F = 60° + 15° = 75°$



ขั้นสรุป

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างมุมที่มีขนาด 60° 90° และการแบ่งครึ่งมุมมาใช้ในการสร้างมุมที่มีขนาด 30° และ 15° ซึ่งนำมาใช้ในการสร้างมุมที่มีขนาด 75° ได้ โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง ซึ่งนอกจากวิธีดังที่ได้เรียนไปแล้ว นักเรียนยังสามารถสร้างมุมที่มีขนาด 75° ได้อีกหลายวิธี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้

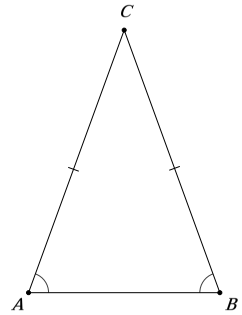
1. การนำความรู้ในเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตมาสร้างมุมขนาดต่าง ๆ และการสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรง ดังนี้
   1) การสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว a หน่วย
      - สร้างฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ยาว a หน่วย
      - สร้างมุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งสองมุมที่มีขนาดเท่ากัน
      - ลากเส้นประกอบมุมยอด จะได้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ตามเงื่อนไขที่กำหนด

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 11

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยเขียนรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วบนกระดาน และใช้การถามตอบ ดังนี้



- รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านเท่ากันกี่ด้าน คือด้านใดบ้าง
  [มี 2 ด้าน ที่ยาวเท่ากัน คือ ด้านประกอบมุมยอด]
- รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีมุมที่มีขนาดเท่ากันกี่มุม คือมุมใดบ้าง
  [มี 2 มุม ที่มีขนาดเท่ากัน คือมุมที่ฐาน]

ขั้นสอน

2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำกิจกรรมยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องการสร้างส่วนของเส้นตรงให้มีขนาดเท่ากับ

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 11

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 12 : ยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน

ชั่วโมงที่ 12

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 13 : ด้านเท่ามุมก็ฉาก

ชั่วโมงที่ 13

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 14 : มุมเท่ายาวเป็นคู่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2) การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีแต่ละด้านยาว a หน่วย
   - สร้างด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสมาหนึ่งด้าน ยาว a หน่วย
   - สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดปลายทั้งสองของด้านที่สร้างไว้ จากนั้นสร้างด้านที่อยู่บนเส้นตั้งฉากทั้งสองนั้นให้ยาว a หน่วย
   - ลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมที่ปลายทั้งสองของส่วนของเส้นตรงที่ยาว a หน่วย จะได้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตามเงื่อนไขที่กำหนด

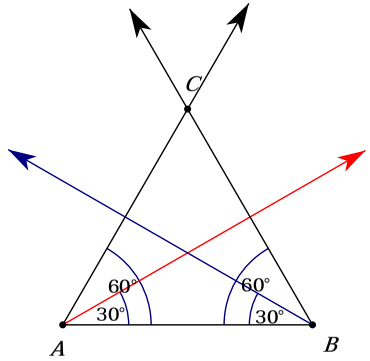
3) การสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้าง a หน่วย และความยาว b หน่วย
   - สร้างด้านของสี่เหลี่ยมผืนผ้ามาหนึ่งด้าน ความยาว a หน่วย

ส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ สร้างมุมที่มีขนาดเท่ากับมุมที่กำหนดให้ มาสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้

กำหนดส่วนของเส้นตรงเส้นหนึ่งยาว a หน่วย

ให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว a หน่วย และมุมที่ฐานมีขนาด 30°

โดยครูและนักเรียนร่วมกันหาแนวทางในการสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย พร้อมเขียนภาพร่างประกอบแนวคิด ดังนี้



- รูปสามเหลี่ยมที่ต้องการคือรูปสามเหลี่ยมใด [รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว a หน่วย และมุมที่ฐานมีขนาด 30°]

ชั่วโมงที่ 14

1. วงเวียน
2. สันตรง
3. ใบกิจกรรม 15 : รถมหาสนุก

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม 12 : ยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน
2. ใบกิจกรรม 13 : ด้านเท่า มุมก็ฉาก
3. ใบกิจกรรม 14 : มุมเท่า ยาวเป็นคู่
4. ใบกิจกรรม 15 : รถมหาสนุก

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม 12 โดยสร้างได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดปลายทั้งสองของด้านที่สร้างไว้ จากนั้นสร้างด้านที่อยู่บนเส้นตั้งฉากทั้งสองนั้นให้ยาว b หน่วย
- ลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมที่ปลายทั้งสองของส่วนของเส้นตรงที่ยาว b หน่วย จะได้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตามเงื่อนไขที่กำหนด

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

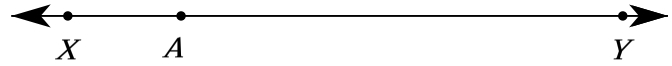
นักเรียนสามารถ

1. นำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสี่เหลี่ยม

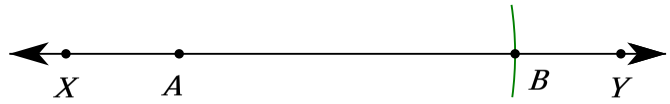
- ขั้นตอนแรกควรสร้างอะไร [สร้างส่วนของเส้นตรงยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้]
- ขั้นตอนต่อไปต้องสร้างอะไร [สร้างมุมที่ฐานทั้งสองมุม ให้มีขนาด 30°]
- มีวิธีในการสร้างมุมที่มีขนาด 30° ได้อย่างไร [สร้างมุมที่มีขนาด 60° ก่อน จากนั้นจึงแบ่งครึ่งมุม 60° จะได้มุมที่มีขนาด 30°]

3. ครูให้นักเรียนสร้างตามแนวคิดข้างต้นลงในใบกิจกรรม 12 : ยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน หากนักเรียนไม่สามารถสร้างได้ ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ตามแนวคิดดังนี้

1) ลาก $\overleftrightarrow{XY}$ และให้จุด A เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{XY}$



2) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ a หน่วย เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overleftrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือจุด B จะได้ $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย



2. ตรวจใบกิจกรรม 13 โดยสร้างได้ถูกต้อง
3. ตรวจใบกิจกรรม 14 โดยสร้างได้ถูกต้อง
4. ตรวจใบกิจกรรม 15 โดยสร้างได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

จัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และแก้ปัญหา

ด้านทักษะและกระบวนการ

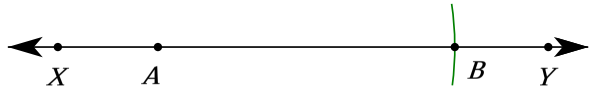
นักเรียนสามารถ

1. สื่อสารและสื่อความหมายในการอธิบายวิธีการสร้างพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ
2. แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต
3. เชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา

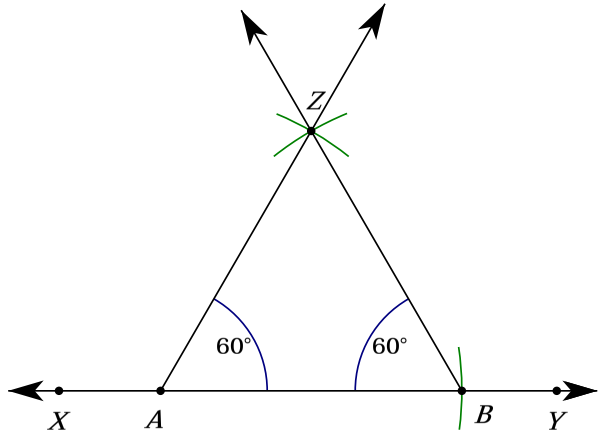
ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้

3) ให้จุด A และ จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว AB เขียนส่วนโค้งตัดกันให้จุดตัดคือ จุด Z



4) ลาก $\overrightarrow{AZ}$ และ $\overrightarrow{BZ}$ จะได้ $B\hat{A}Z$ และ $A\hat{B}Z$ มีขนาด 60°



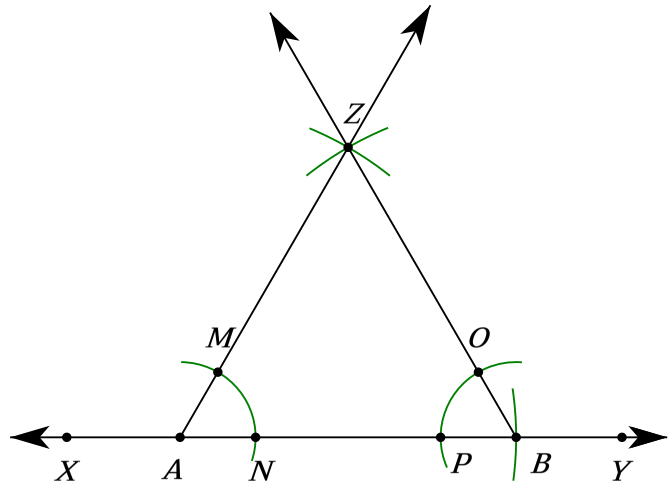
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล
4. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
5. นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจโดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เชื่อถือได้
6. นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

5) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{AZ}$ และ $\overleftrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือ จุด M และจุด N ตามลำดับ และใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BZ}$ และ $\overleftrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือ จุด O และจุด P ตามลำดับ



6) ใช้จุด M และจุด N เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันภายใน $M\hat{A}N$ ให้จุดตัดคือ จุด Q

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

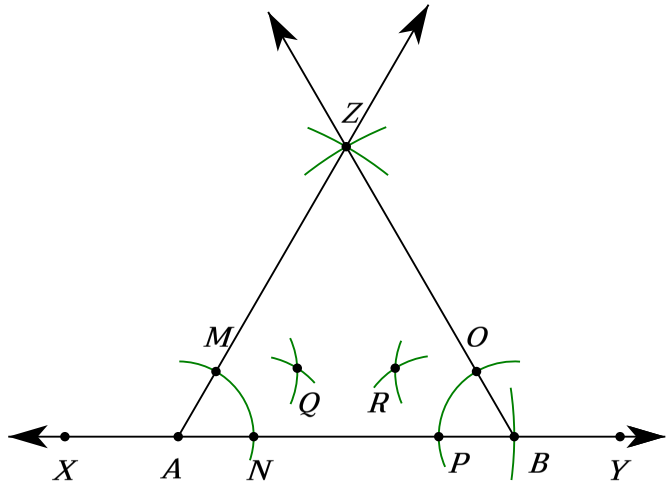
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่นมุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และพยายามที่จะแก้ปัญหาจนสำเร็จ
2. การสื่อสาร โดยเขียนและอธิบายการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางเรขาคณิต

7) ใช้จุด O และจุด P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันภายใน $O\hat{B}P$ ให้จุดตัดคือ จุด R

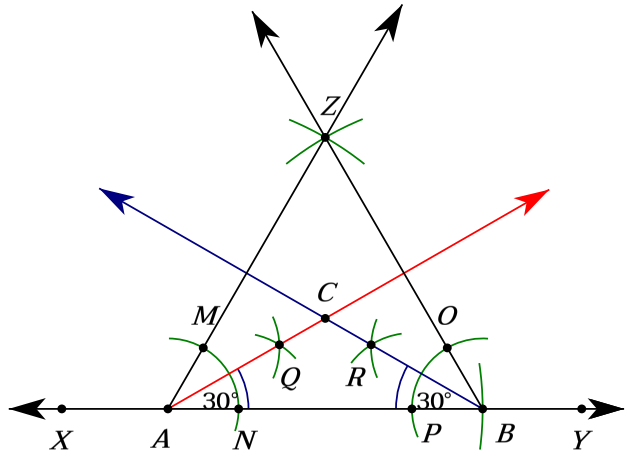


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

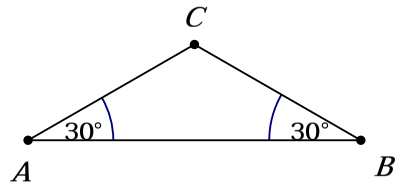
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

8) ลาก $\overrightarrow{AQ}$ และ $\overrightarrow{BR}$ ให้จุดตัดคือ จุด C จะได้ $B\hat{A}C$ และ $A\hat{B}C$ มีขนาด 30°



จะได้รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐานยาว a หน่วย และมุมที่ฐานมีขนาด 30°



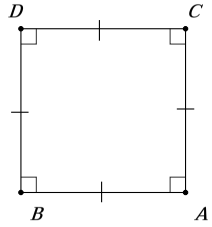
ขั้นสรุป

4. ครูสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1 ข้อที่ 4 และการสร้างมุมที่มีขนาด 60° มาใช้สร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดได้ โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง

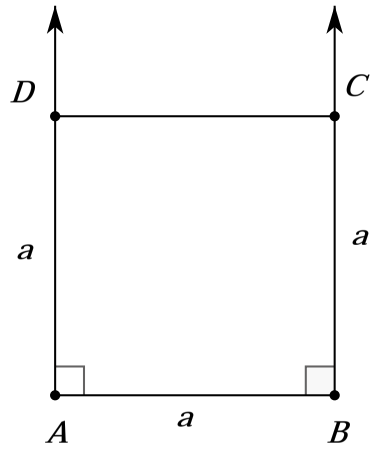
ชั่วโมงที่ 12

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนกระดาน และใช้การถามตอบ ดังนี้
   - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านเท่ากันกี่ด้าน คือด้านใดบ้าง [ด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน]
   - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีมุมที่มีขนาดเท่ากันกี่มุม คือมุมใดบ้าง [มุมทั้งสี่มีขนาดเท่ากัน]
   - แต่ละมุมมีขนาดกี่องศา [90°]



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	ขั้นสอน 2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำกิจกรรมด้านเท่า มุมก็ฉาก ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องการสร้างเส้นตั้งฉาก มาสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้ กำหนดส่วนของเส้นตรงเส้นหนึ่งยาว a หน่วย *a* ให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ด้านแต่ละด้านยาว a หน่วย โดยครูและนักเรียนร่วมกันหาแนวทางในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย พร้อมเขียนภาพร่างประกอบแนวคิด ดังนี้	



- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ต้องการคือมีแต่ละด้านยาว a หน่วย นักเรียนจะต้องเริ่มสร้างอย่างไร [สร้างส่วนของเส้นตรงหนึ่งเส้น ซึ่งเป็นด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาว a หน่วย]
- ต้องการสร้างมุมที่มีขนาด 90° ที่ปลายทั้งสองข้างของส่วนของเส้นตรงจะต้องทำอย่างไร [สร้างเส้นตั้งฉากให้ตั้งฉากกับจุดปลายทั้งสอง]
- จากนั้นจะสร้างอะไรต่อไป [สร้างส่วนโค้งไปตัดด้านที่เกิดจากเส้นตั้งฉากนี้ยาว a หน่วย]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

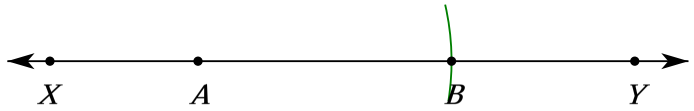
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

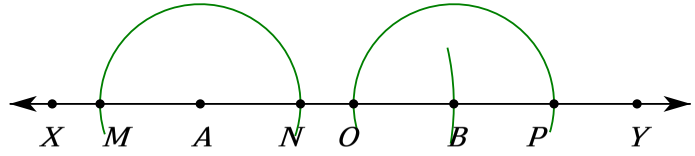
3. ครูให้นักเรียนดำเนินการสร้างตามแนวคิดข้างต้นลงในกิจกรรม 13 : ด้านเท่า มุมก็ฉาก หากนักเรียนไม่สามารถสร้างได้ ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามแนวคิดดังนี้

   1) ลาก $\overleftrightarrow{XY}$ และให้จุด A เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{XY}$

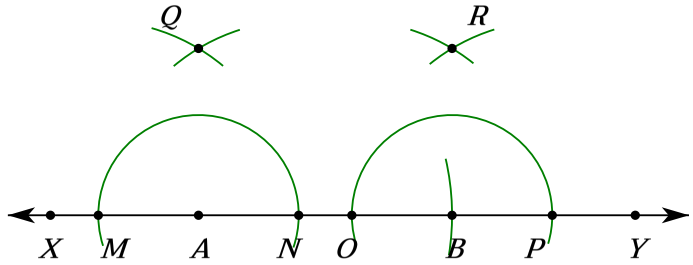
   2) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ a หน่วย เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overleftrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือจุด B จะได้ $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย



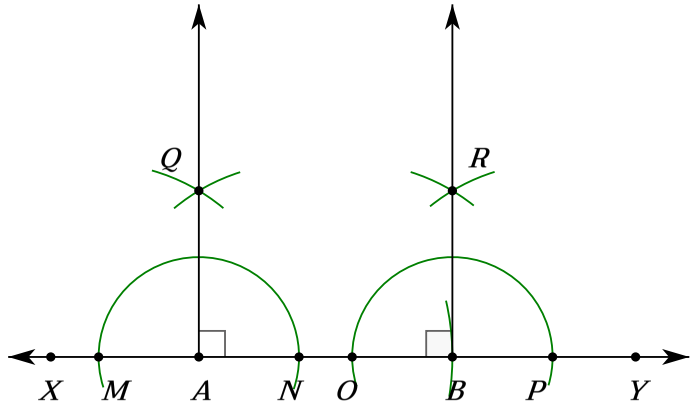
   3) ใช้จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือจุด M จุด N จุด O และจุด P



4) ใช้จุด M และจุด N เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด Q และใช้จุด O และจุด P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด R



5) ลาก $\overleftrightarrow{AQ}$ และ $\overleftrightarrow{BR}$ จะได้ $M\hat{A}Q = Q\hat{A}N = O\hat{B}R = R\hat{B}P = 90°$



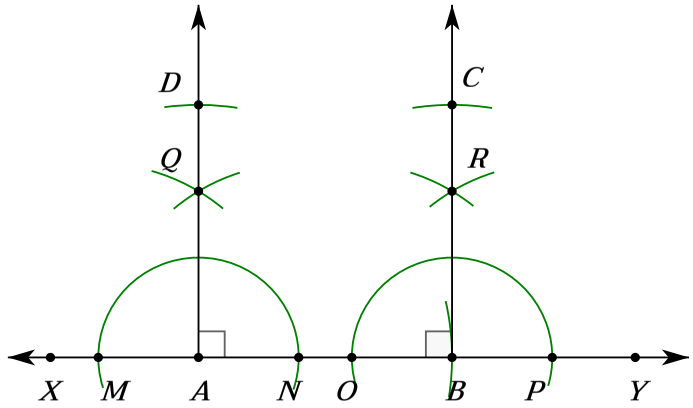
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

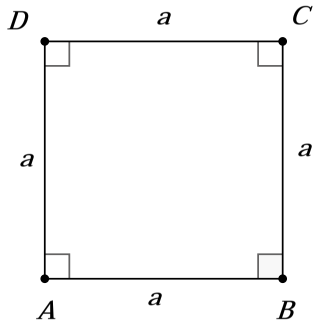
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

6) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ a หน่วย เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{AQ}$ ให้จุดตัดคือจุด D จะได้ $\overline{AD}$ ยาว a หน่วย

ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ a หน่วย เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{BR}$ ให้จุดตัดคือจุด C จะได้ $\overline{BC}$ ยาว a หน่วย



7) ลาก $\overline{CD}$ จะได้ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD ที่ด้านแต่ละด้านยาว a หน่วย



เมื่อนักเรียนลาก $\overline{CD}$ เรียบร้อยแล้ว ครูควรให้นักเรียนใช้วงเวียนตรวจสอบความยาวของ $\overline{CD}$ ว่าเท่ากับ a หน่วย หรือไม่

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1 และข้อที่ 6 มาใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดได้ โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

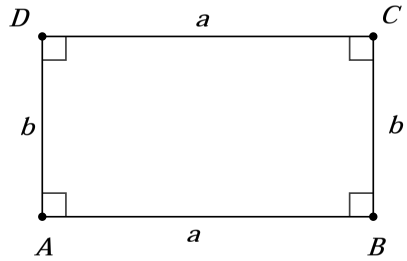
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ชั่วโมงที่ 13

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยเขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าบนกระดาน และใช้การถามตอบ ดังนี้
   - รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านเท่ากันกี่ด้าน คือด้านใดบ้าง [ด้านตรงข้ามจะยาวเท่ากัน 2 คู่]
   - รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีมุมที่มีขนาดเท่ากันกี่มุม คือมุมใดบ้าง [มุมทั้งสี่มีขนาดเท่ากัน]
   - แต่ละมุมมีขนาดกี่องศา [90°]



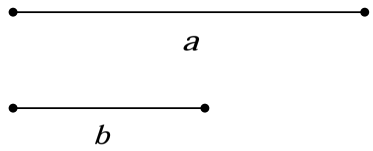
ขั้นสอน

2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำกิจกรรมมุมเท่า ยาวเป็นคู่ ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องการสร้างเส้นตั้งฉาก มาสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

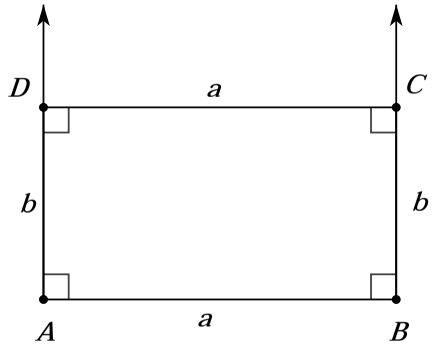
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

กำหนดส่วนของเส้นตรงสองเส้น ยาว a หน่วย และ b หน่วย



ให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีด้านยาว ยาว a หน่วย และด้านกว้าง ยาว b หน่วย

โดยครูและนักเรียนร่วมกันหาแนวทางในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย พร้อมเขียนภาพร่างประกอบแนวคิด ดังนี้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

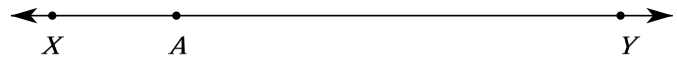
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

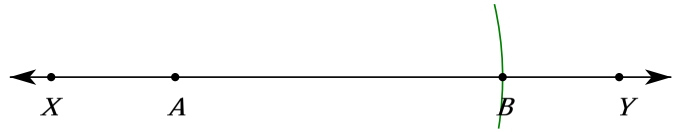
- รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ต้องการ มีด้านยาว ยาว a หน่วย และด้านกว้าง ยาว b หน่วย นักเรียนจะต้องเริ่มสร้างอย่างไร [สร้างส่วนของเส้นตรงหนึ่งเส้น ยาว a หน่วย ให้เป็นด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า]
- ต้องการสร้างมุมที่มีขนาด 90° ที่ปลายทั้งสองข้างของส่วนของเส้นตรง จะต้องทำอย่างไร [สร้างเส้นตั้งฉากให้ตั้งฉากกับจุดปลายทั้งสอง]
- จากนั้นต้องทำอย่างไร [สร้างส่วนโค้งไปตัดด้านที่เกิดจากเส้นตั้งฉากนี้ ยาว b หน่วย จะเป็นด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า]

3. ครูให้นักเรียนสร้างตามแนวคิดข้างต้นลงในใบกิจกรรม 14 : มุมเท่า ยาวเป็นคู่ หากนักเรียนไม่สามารถสร้างได้ ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวคิดดังนี้

   1) ลาก $\overleftrightarrow{XY}$ และให้จุด A เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{XY}$

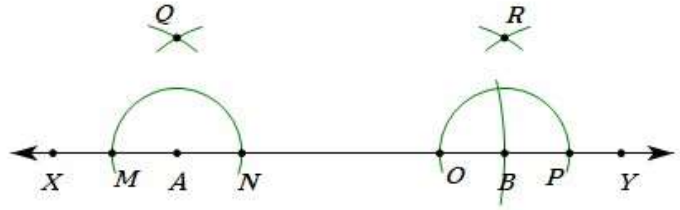


   2) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ a หน่วย เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overleftrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือจุด B จะได้ $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย



3) ใช้จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งตัด $\overleftrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือจุด M จุด N จุด O และจุด P

4) ใช้จุด M และจุด N เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด Q
และใช้จุด O และจุด P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด R

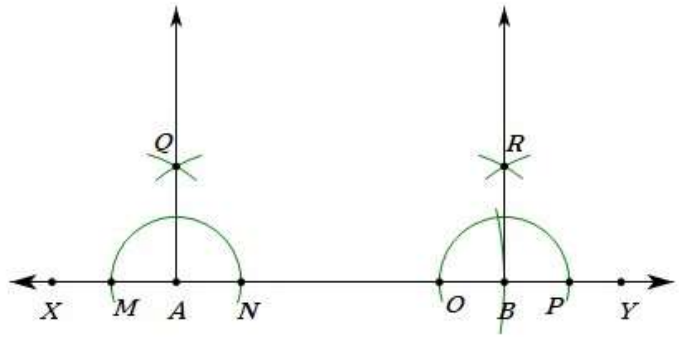


5) ลาก $\overrightarrow{AQ}$ และ $\overrightarrow{BR}$ จะได้ $M\hat{A}Q = Q\hat{A}N = O\hat{B}R = R\hat{B}P = 90°$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

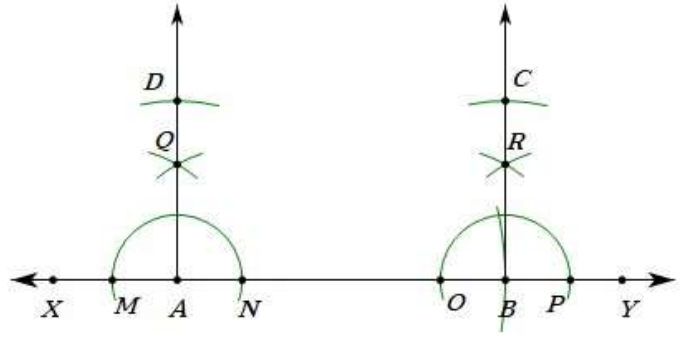
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

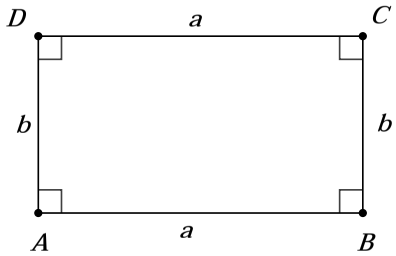


6) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ b หน่วย เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{AQ}$ ให้จุดตัดคือจุด D จะได้ $\overline{AD}$ ยาว b หน่วย

ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ b หน่วย เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{BR}$ ให้จุดตัดคือจุด C จะได้ $\overline{BC}$ ยาว b หน่วย



7) ลาก $\overline{CD}$ จะได้ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD ที่มีด้านยาว ยาว a หน่วย และด้านกว้าง ยาว b หน่วย



เมื่อนักเรียนลาก $\overline{CD}$ เรียบร้อยแล้ว ครูควรให้นักเรียนใช้วงเวียนตรวจสอบความยาวของ $\overline{CD}$ ว่าเท่ากับ a หน่วย หรือไม่

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องของการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ข้อที่ 1 และข้อที่ 6 มาใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดได้ โดยใช้เพียงวงเวียนและสันตรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

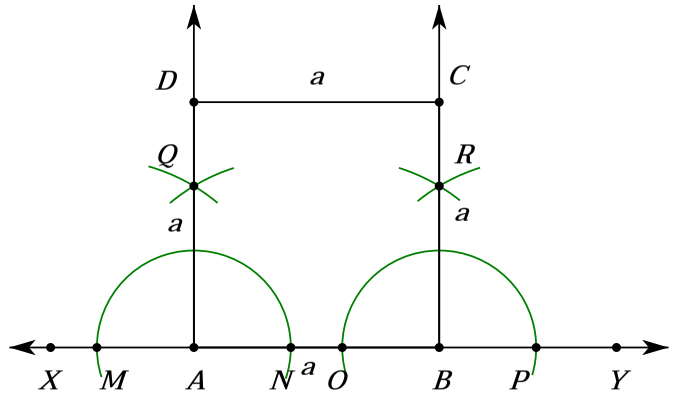
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ชั่วโมงที่ 14

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนขั้นตอนในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังนี้

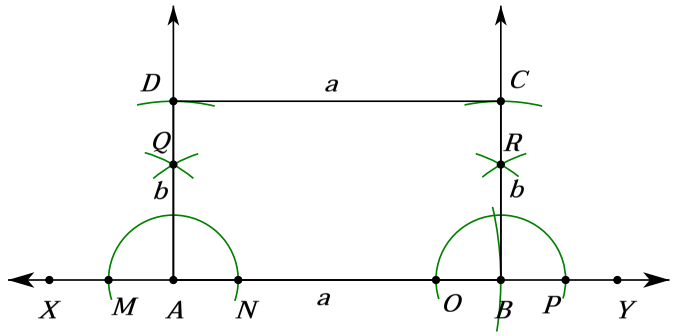


- สร้าง $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย
- ที่จุด A สร้าง $\overrightarrow{AQ}$ ให้ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{XY}$
  และที่จุด B สร้าง $\overrightarrow{BR}$ ให้ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{XY}$
- สร้าง $\overline{AD}$ จะได้ $\overline{BC}$ ยาว a หน่วย
- สร้าง $\overline{CD}$ จะได้ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD ตามเงื่อนไข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**



- สร้าง $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย
- ที่จุด A สร้าง $\overrightarrow{AQ}$ ให้ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{XY}$
  และที่จุด B สร้าง $\overrightarrow{BR}$ ให้ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{XY}$
- สร้าง $\overline{AD}$ จะได้ $\overline{BC}$ ยาว b หน่วย
- สร้าง $\overline{CD}$ จะได้ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD ตามเงื่อนไข

ขั้นสอน

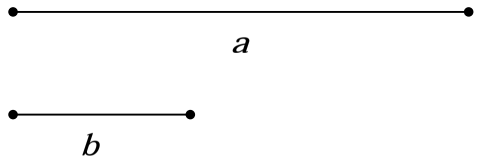
2. ครูนำนักเรียนสนทนาเพื่อหาแนวคิดในการทำกิจกรรมรถมหาสนุก ซึ่งเป็นการนำความรู้ในเรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มาใช้ในการสร้างรูปตามเงื่อนไขที่กำหนด รวมถึงความรู้เรื่องการสร้างอื่นๆ ที่ได้เรียนมา มาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานให้สวยงาม ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

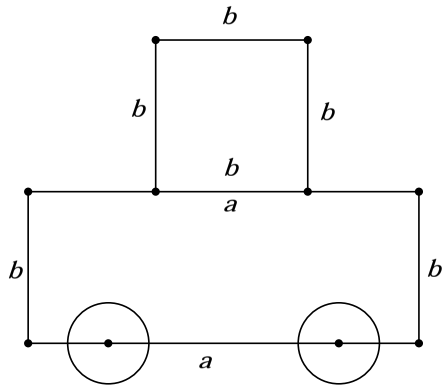
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

กำหนดส่วนของเส้นตรงสองเส้น ยาว a และ b หน่วย ดังรูป



ให้นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สร้างรูปรถตามแบบที่กำหนด โดยใช้วงเวียนและสันตรง จากนั้นใช้ความรู้เรื่องของการสร้างอื่น ๆ ตกแต่งและระบายสีให้สวยงาม

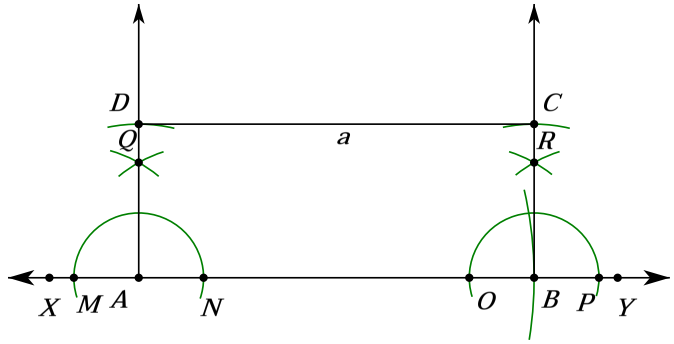


โดยครูให้นักเรียนแต่ละคนสร้างสรรค์ผลงานของตนเองลงในใบกิจกรรม 15 : รถมหาสนุก และให้ครูเดินดูและให้คำแนะนำในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม โดยมีขั้นตอนการสร้างตามเงื่อนไข ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา	**เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

1) สร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD ที่มีความกว้าง ยาว a หน่วย และความยาว ยาว b หน่วย

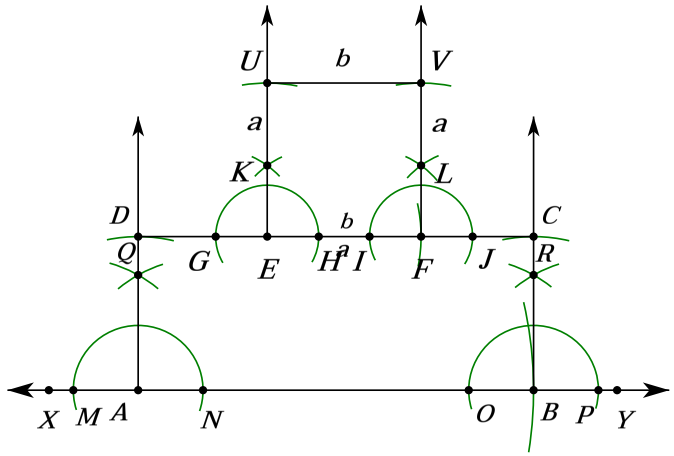


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

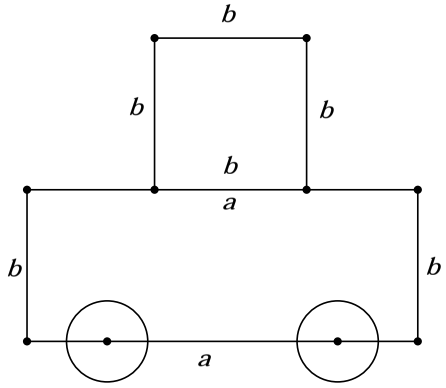
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา | **เรื่องที่ 4.3 สนุกคิดกับชีวิตการสร้าง** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2) สร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส EFVU โดยมีความยาวแต่ละด้าน ยาว a หน่วย บนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD



3) สร้างล้อทั้งสองล้อให้เป็นวงกลม และตกแต่งรูปให้สวยงาม



	3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งระบุว่าแต่ละส่วนใช้ความรู้ในการสร้างอย่างไร **ขั้นสรุป** 4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ในการสร้างรูปเรขาคณิต หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์หรือเทคโนโลยีได้ และก็ยังสามารถใช้ความรู้พื้นฐานมาช่วยในการสร้างหรือแก้ปัญหาเหล่านั้นได้เช่นกัน ซึ่งความรู้พื้นฐานเหล่านี้ก็เป็นพื้นฐานในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ที่ทันสมัยและอำนวยความสะดวกในการสร้างสิ่งที่นักเรียนต้องการนั่นเอง	

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา

เวลาสอบ 40 นาที คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 20 ข้อ แบ่งเป็น 3 ตอน

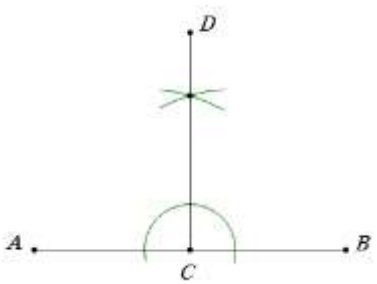
ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
ให้นักเรียน ○ ล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกที่สุด

1. ข้อความใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
   ก. รังสีมีความยาวจำกัด
   ข. มุมเกิดจากรังสีสองเส้นที่มีจุดปลายร่วมกัน
   ค. ส่วนของเส้นตรงมีความยาวจำกัด
   ง. เส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด

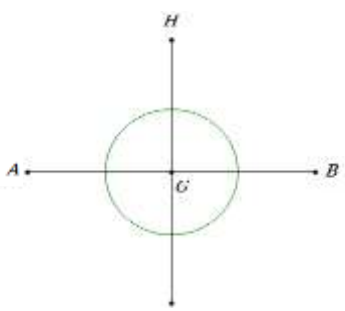
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นแขนของมุม ABC
   ก. $\overrightarrow{AB}$
   ข. $\overrightarrow{BC}$
   ค. $\overrightarrow{CA}$
   ง. $\overrightarrow{AC}$

3. ข้อใดเป็นการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกตั้งฉากกับ $\overline{AB}$ ที่กำหนดให้

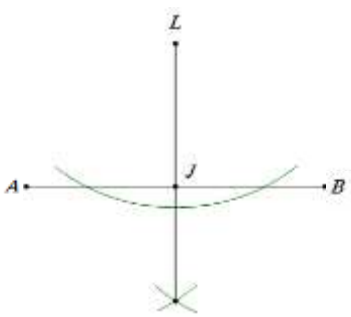
ก.



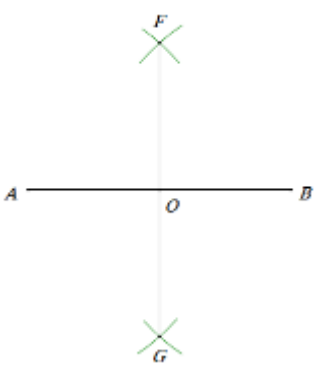
ข.



ค.

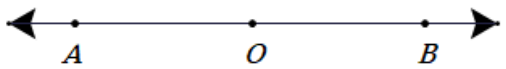


ง.

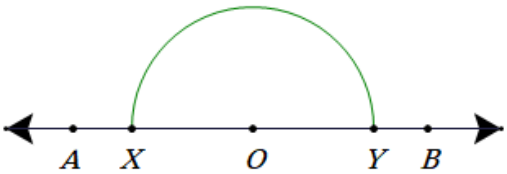


4. กำหนดรูปตามขั้นตอนต่อไปนี้

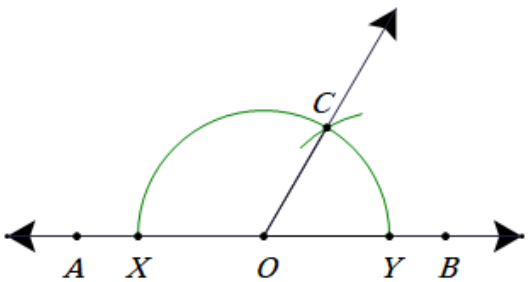
ขั้นที่ 1



ขั้นที่ 2



ขั้นที่ 3



ขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับเรื่องใด

ก. การแบ่งครึ่งมุม

ข. การแบ่งครึ่งเส้นตรง

ค. การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรง

ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

5. การสร้างมุมในข้อใดต่อไปนี้ไม่สามารถใช้วงเวียนสร้างได้

ก. สร้างมุมขนาด 15 องศา

ข. สร้างมุมขนาด 75 องศา

ค. สร้างมุมขนาด 105 องศา

ง. สร้างมุมขนาด 160 องศา

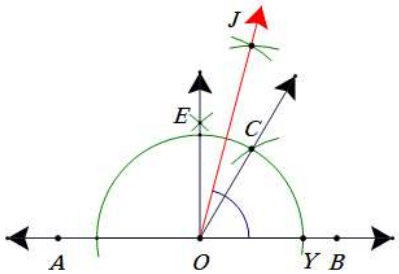
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบถูก–ผิด มี 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✗ หน้าข้อที่ผิด

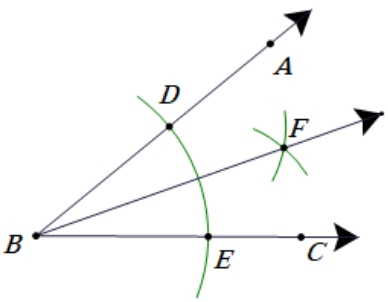
.....1. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มุมทุกมุมมีขนาด 60 องศา

.....2. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มุมทุกมุมมีขนาด 180 องศา

.....3. จากรูปเป็นการสร้างมุม 75 องศา



.....4. จากรูปเป็นการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้



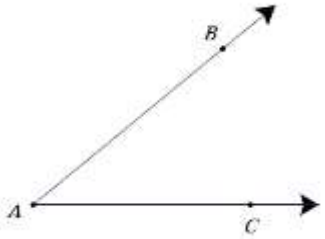
.....5. ถ้าต้องการหาระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุด A และจุด B สามารถทำได้โดยสร้างส่วนโค้งผ่านจุด A และจุด B

ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบเติมคำ มี 5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน
ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

1. จากรูป

เรียกว่า .....

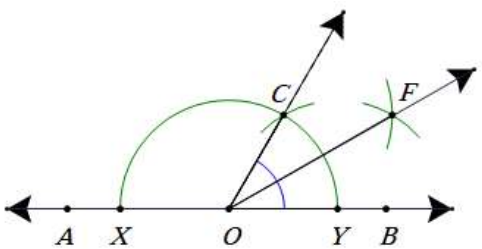
จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2 และ 3



2. แขนของมุมคือ .....

3. จุดยอดมุมคือ .....

จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4 และ 5



4. จากรูป $C\hat{O}B$ มีขนาด ..... องศา

5. จากรูป $C\hat{O}F$ มีขนาด ..... องศา

เฉลยแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรขา

ตอนที่ 1

1. ข้อ ก 2. ข้อ ข 3. ข้อ ค 4. ข้อ ง 5. ข้อ ง

ตอนที่ 2

1. ✓
2. ✗ เพราะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มุมทุกมุมมีขนาด 90 องศา
3. ✓
4. ✓
5. ✗ เพราะถ้าต้องการหาระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุด A และจุด B สามารถทำได้โดยสร้างส่วนของเส้นตรง AB

ตอนที่ 3

1. เส้นตรง DE หรือ $\overleftrightarrow{DE}$
2. $\overrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{AC}$
3. จุด A
4. 60 องศา
5. 30 องศา

เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม

เฉลยใบกิจกรรม 1 : เท่าไม่เท่า ได้รู้กัน

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียน $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ ลงในใบกิจกรรม จากนั้นใช้วงเวียนตรวจสอบว่าส่วนของเส้นตรงทั้งสองยาวเท่ากันหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปผลที่ได้ลงในช่องว่าง

จากรูป สรุปได้ว่า AB ..... CD

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียน $A\hat{B}C$ และ $P\hat{Q}R$ ลงในใบกิจกรรม จากนั้นใช้วงเวียนตรวจสอบว่ามุมทั้งสองมีขนาดเท่ากันหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปผลที่ได้ลงในช่องว่าง

จากรูป สรุปได้ว่า $A\hat{B}C$ ..... $P\hat{Q}R$

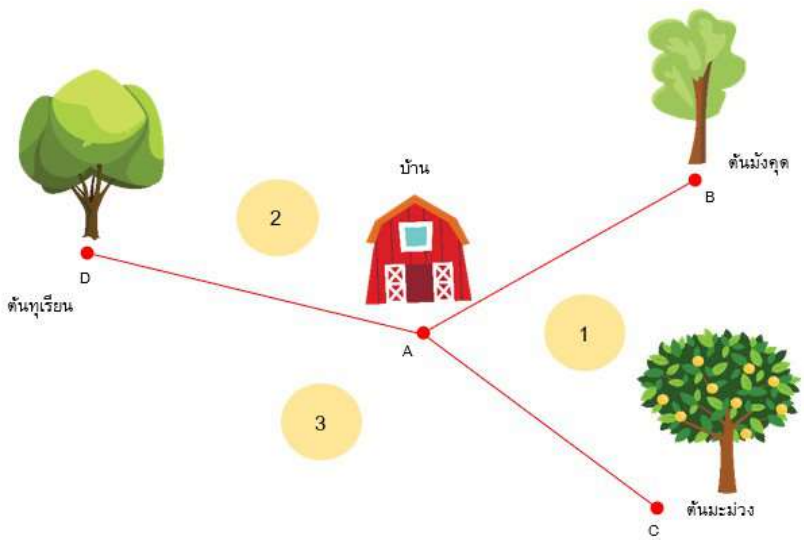
ตอนที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วใช้วงเวียนในการตรวจสอบความยาวและขนาดของมุมระหว่างต้นไม้ และตอบคำถามต่อไปนี้

ต้นไหนไกลกว่ากัน

ป้าจุ๋มปลูกต้นไม้ในสวนหลังบ้าน 3 ต้น ได้แก่ ต้นมังคุด (จุด B) ต้นมะม่วง (จุด C) และต้นทุเรียน (จุด D) และมีบ้าน (จุด A) อยู่ระหว่างต้นไม้ทั้งสามต้น ดังแสดงในแผนภาพ

- ทุกเช้าป้าจุ๋มจะรดน้ำต้นไม้ทั้งสามต้น โดยรดน้ำต้นที่อยู่ไกลบ้านที่สุดมายังต้นที่อยู่ใกล้บ้านที่สุด
- ทุกเดือนป้าจุ๋มจะตัดหญ้าในสวนโดยเริ่มจากบริเวณที่ขนาดของมุมระหว่างต้นไม้ซึ่งมีบ้านเป็นจุดยอดมีขนาดเล็กสุดไปยังบริเวณที่มีขนาดของมุมระหว่างต้นไม้มากสุด



1. จงเรียงลำดับของต้นไม้ที่ป้าจุ๋มรดน้ำจากต้นแรกไปต้นสุดท้าย

   ตอบ ต้นทุเรียน ต้นมังคุด และต้นมะม่วง ตามลำดับ

2. จงเรียงลำดับของบริเวณที่ป้าจุ๋มจะตัดหญ้าจากบริเวณแรกไปบริเวณสุดท้าย

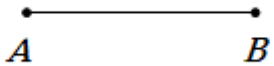
   ตอบ บริเวณที่ 1 บริเวณที่ 2 และ บริเวณที่ 3 ตามลำดับ

เฉลยใบกิจกรรม 2 : สร้างให้เท่า

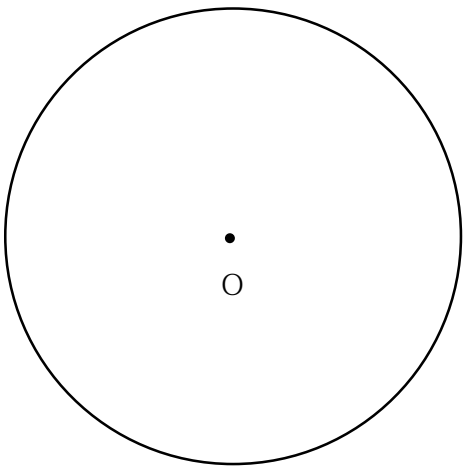
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปการสร้างตามลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1

กำหนด $\overline{AB}$ ให้ดังรูป

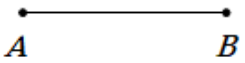


จงสร้างวงกลมให้มีรัศมียาวเท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

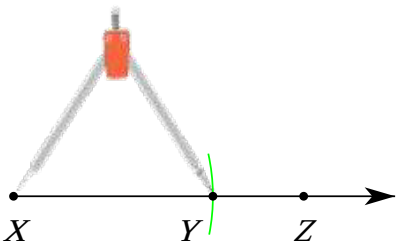
ขั้นตอนการสร้าง	
1. สร้างจุด O	
2. กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB	
3. ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลาง และรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนวงกลม O	

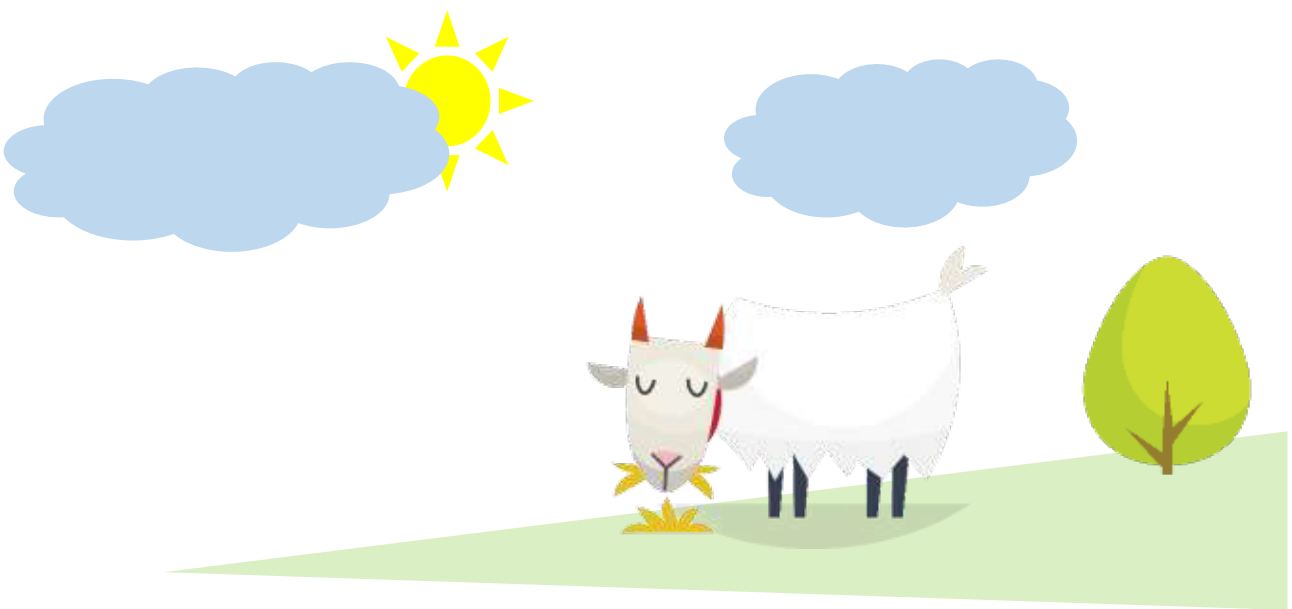
ตอนที่ 2

กำหนด $\overline{AB}$ ให้ดังรูป



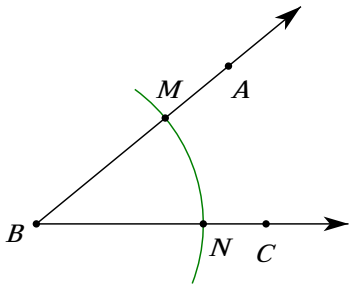
จงสร้าง $\overline{XY}$ ให้ความยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$

ขั้นตอนการสร้าง	
1. ลาก $\overrightarrow{XZ}$	
2. กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB	
3. ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลาง และรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{XZ}$ ให้จุดตัดคือ จุด Y จะได้ $\overline{XY}$ ตามต้องการ	



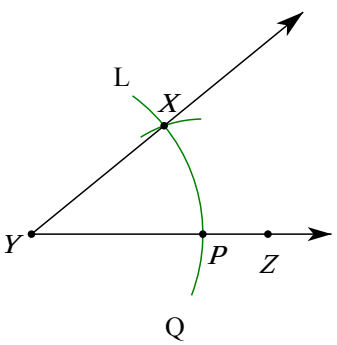
ตอนที่ 3

กำหนด $A\hat{B}C$ ให้ดังรูป



จงสร้าง $X\hat{Y}Z$ ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของ $A\hat{B}C$

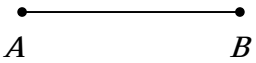
ขั้นตอนการสร้าง	
1. ลาก $\overrightarrow{YZ}$	
2. ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้ง $\overrightarrow{BC}$ และ $\overrightarrow{BA}$ ให้จุดตัดคือ จุด N และจุด M ตามลำดับ	
3. ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง กำหนดรัศมียาวเท่ากับ BM เขียนส่วนโค้ง QL ตัด $\overrightarrow{YZ}$ ให้จุดตัดคือจุด P	
4. ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ MN เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง QL ให้จุดตัดคือ จุด X ลาก $\overrightarrow{YX}$ จะได้ $X\hat{Y}Z$ ขนาดเท่ากับขนาดของ $A\hat{B}C$ ตามต้องการ	

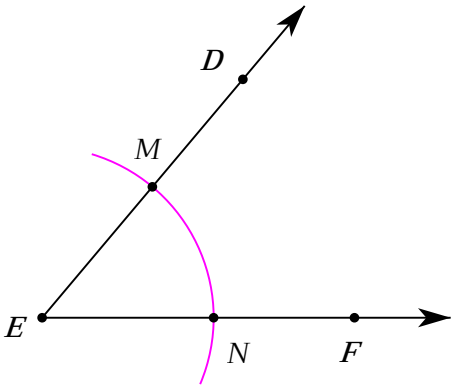


เฉลยใบกิจกรรม 3 : ใหญ่กว่า...ทำได้อย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปการสร้างตามลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง

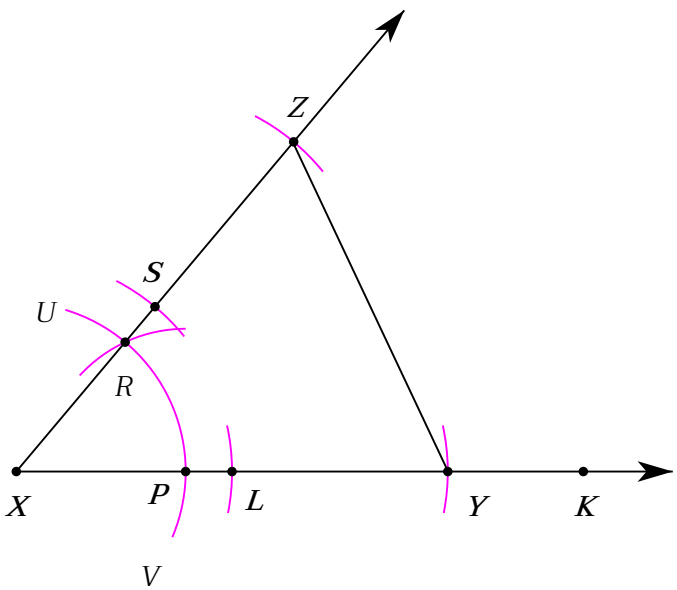
กำหนด $\overline{AB}$ และ $D\hat{E}F$ ให้ดังรูป





จงสร้างรูปสามเหลี่ยม XYZ ที่มี $Y\hat{X}Z = D\hat{E}F$ และ $XY = XZ = 2AB$

ขั้นตอนการสร้าง
1. ลาก $\overrightarrow{XK}$
2. กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ $\overline{AB}$
3. ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลาง และรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{XK}$ ให้จุดตัดคือ จุด L
4. ใช้จุด L เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้ง ให้ตัด $\overrightarrow{XK}$ ให้จุดตัดคือ จุด Y จะได้ $\overline{XY}$ ยาวเป็นสองเท่าของความยาวของ $\overline{AB}$



5. ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{ED}$ และ $\overrightarrow{EF}$ ให้จุดตัดคือ จุด M และจุด N ตามลำดับ	
6. ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลาง กำหนดรัศมียาวเท่ากับ EM เขียนส่วนโค้ง UV ตัด $\overrightarrow{XY}$ ให้จุดตัดคือจุด P	
7. ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ MN เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง UV ให้จุดตัดคือ จุด R ลาก $\overrightarrow{XR}$ จะได้ $Y\hat{X}R$ มีขนาดเท่ากับ $D\hat{E}F$	
8. กางวงเวียนให้มีรัศมียาวเท่ากับ AB ใช้จุด X เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{XR}$ ให้จุดตัดคือ จุด S จะได้ $\overline{XS}$ ยาวเท่ากับความยาวของ $\overline{AB}$	
9. ใช้จุด S เป็นจุดศูนย์กลางและรัศมียาวเท่ากับ AB เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{XR}$ ให้จุดตัดคือ จุด Z จะได้ $\overline{XZ}$ ยาวเป็นสองเท่าของความยาวของ $\overline{AB}$	
10. สร้าง $\overline{YZ}$ จะได้ รูปสามเหลี่ยม XYZ ที่มี $Y\hat{X}Z = D\hat{E}F$ และ $XY = XZ = 2AB$	

เฉลยใบกิจกรรม 4 : บ่อน้ำบ้านฉันกับบ้านเธอ

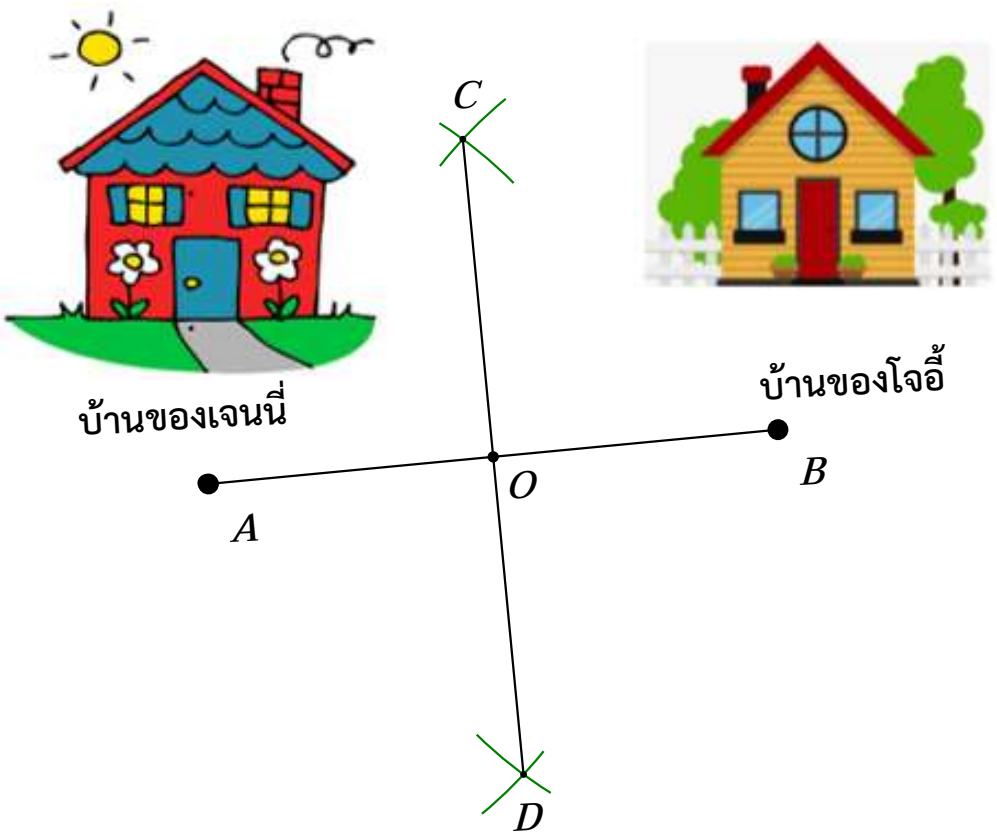
สถานการณ์

เจนนี่และโจอี้สร้างบ้านไว้ใกล้กัน โดยให้จุด A แทนตำแหน่งบ้านของเจนนี่ และจุด B แทนตำแหน่งบ้านของโจอี้ ดังรูป ทั้งสองคนตกลงกันว่าจะขุดบ่อน้ำไว้ระหว่างบ้านของพวกเขา โดยมีเงื่อนไขว่าบ่อน้ำต้องอยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากบ้านของทั้งสองเป็นระยะทางเท่ากัน และอยู่ใกล้บ้านที่สุด พวกเขาควรขุดบ่อน้ำในตำแหน่งใด

แนวคิดในการหาตำแหน่งของบ่อน้ำ

สร้างส่วนของเส้นตรง AB แล้วหาจุดกึ่งกลาง จุดที่ได้จะเป็นตำแหน่งที่สร้างบ่อน้ำ

1. ให้นักเรียนหาตำแหน่งของบ่อน้ำที่สอดคล้องกับเงื่อนไขในสถานการณ์



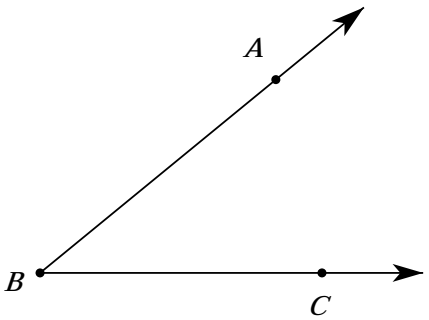
2. ถ้ากำหนดให้ มาตราส่วน 1 เซนติเมตร : 10 เมตร อยากทราบว่าบ้านของเจนนี่อยู่ห่างจากบ่อน้ำกี่เมตร

ตอบ 38 เมตร

เฉลยใบกิจกรรม 5 : แบ่งให้ครึ่ง

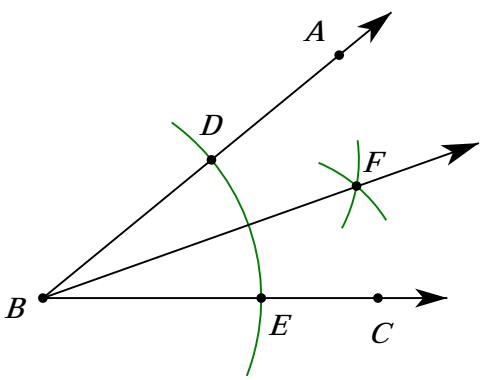
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปการสร้างตามลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง

กำหนด $A\hat{B}C$ ให้ดังรูป



จงสร้างเส้นแบ่งครึ่ง $A\hat{B}C$

ขั้นตอนการสร้าง
1. ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overrightarrow{BA}$ และ $\overrightarrow{BC}$ ให้จุดตัดคือจุด D และจุด E ตามลำดับ
2. ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งภายในมุม ABC
3. ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากับความยาวของรัศมีในข้อ 2 เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้งในข้อ 2 ให้จุดตัดคือ จุด F
4. ลาก $\overrightarrow{BF}$ จะได้ $A\hat{B}F = F\hat{B}C$

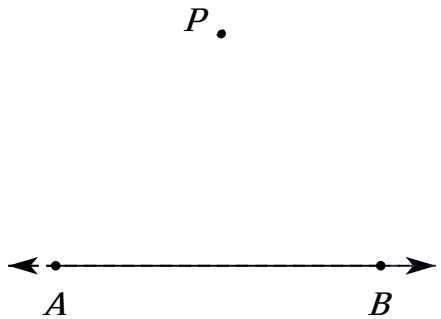


เฉลยใบกิจกรรม 6 : สร้างให้ฉาก

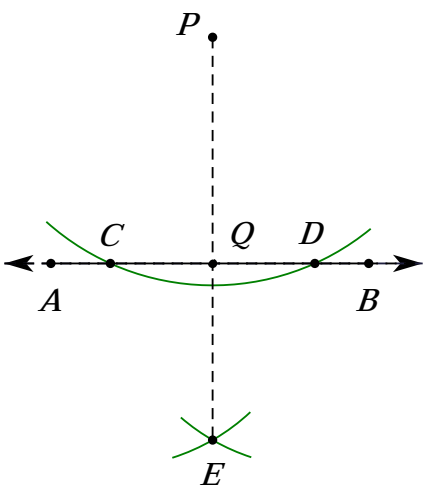
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปการสร้างตามลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1

กำหนดให้ P เป็นจุดที่อยู่ภายนอก $\overleftrightarrow{AB}$ ดังรูป

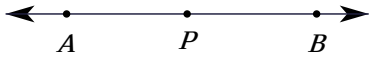


จงสร้างส่วนของเส้นตรงจากจุด P ให้ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$

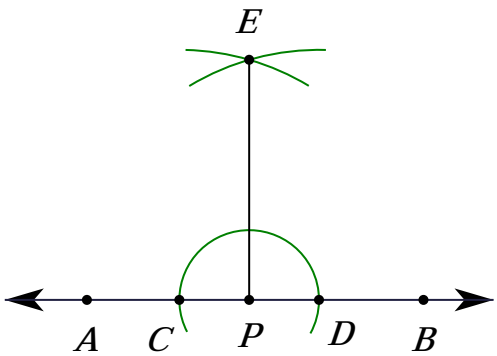
ขั้นตอนการสร้าง	
1. ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด C และจุด D	
2. ใช้จุด C และจุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด E	
3. ลาก $\overline{PE}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด Q จะได้ $A\hat{Q}P = B\hat{Q}P = 90°$	

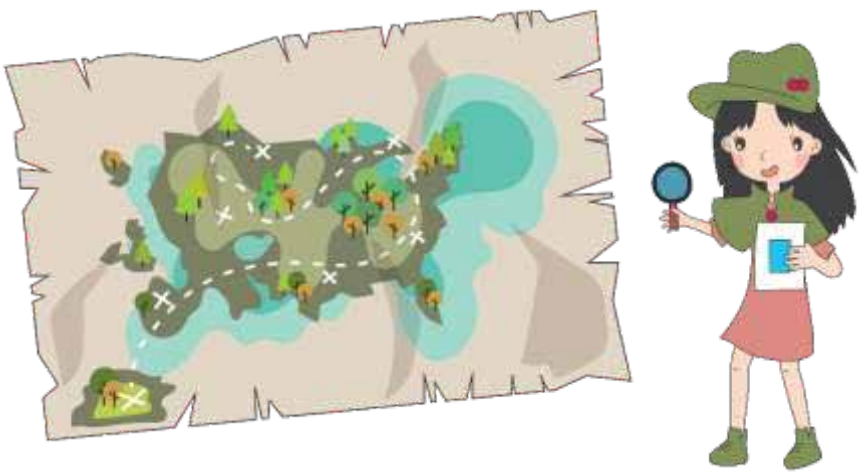
ตอนที่ 2

กำหนด จุด P เป็นจุดบน $\overleftrightarrow{AB}$ ดังรูป



จงสร้างเส้นตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P

ขั้นตอนการสร้าง	
1. ให้ P เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือจุด C และจุด D	
2. ใช้จุด C และจุด D เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันหนึ่งจุด ให้จุดตัดคือจุด E	
3. ลาก $\overline{PE}$ จะได้ $A\hat{P}E = B\hat{P}E = 90°$	

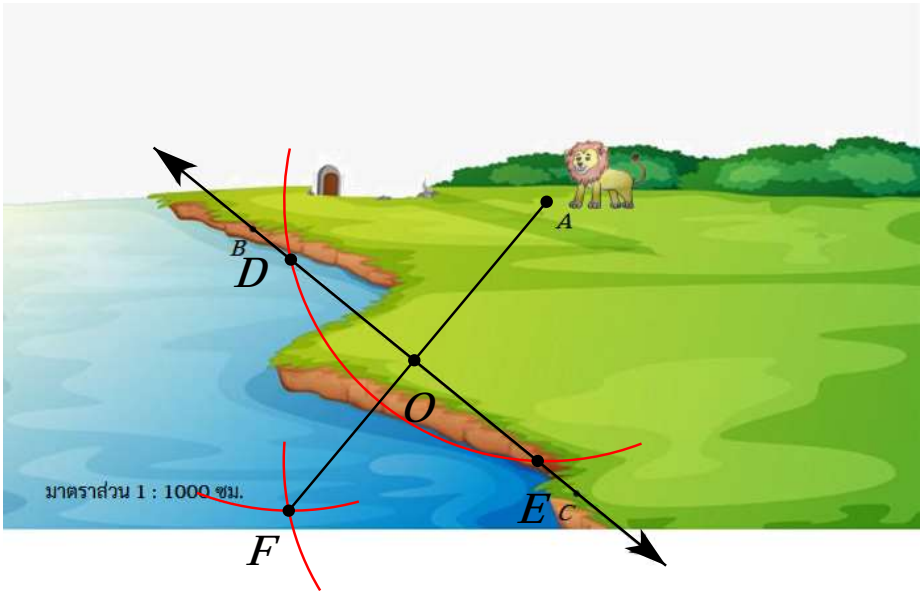


เฉลยใบกิจกรรม 7 : สิงโตเจ้าป่า

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วใช้การสร้างเพื่อตอบคำถาม

สถานการณ์

สิงโตตัวหนึ่งยืนอยู่กลางทุ่งหญ้า มันต้องการเดินไปยังลำธารซึ่งอยู่ด้านหน้า
แต่ต้องการเดินทางด้วยระยะทางที่สั้นที่สุด สิงโตตัวนี้ต้องเดินไปทางใด เป็นระยะทางกี่เมตร



จากการวัด จะได้ AO = 3 เซนติเมตร

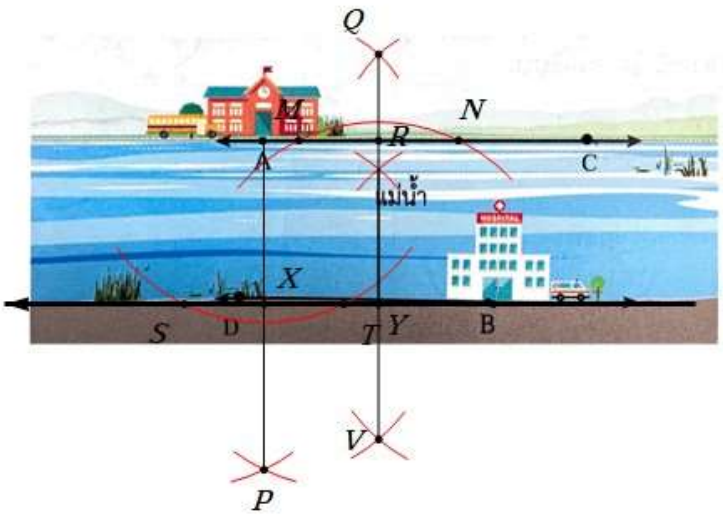
ดังนั้น ระยะทางที่สิงโตอยู่ห่างจากแนวลำธารเท่ากับ 3 × 1,000 = 3,000 เซนติเมตร หรือ 30 เมตร

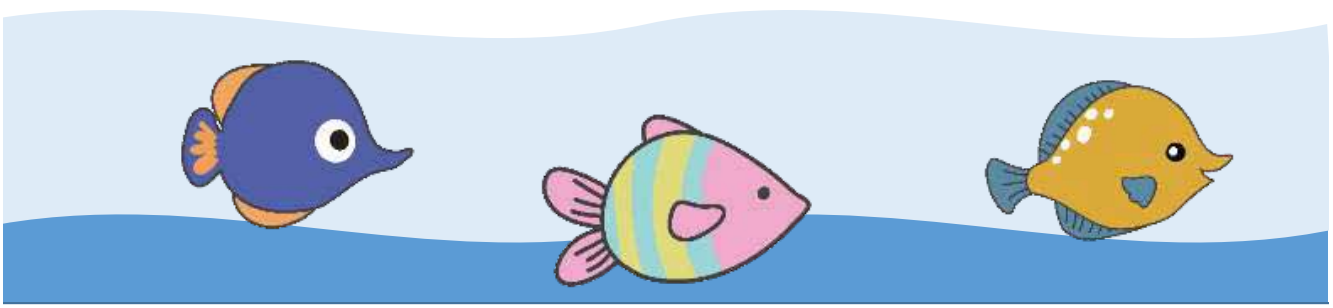
เฉลยใบกิจกรรม 8 : กิ่งกลางสร้างสัมพันธ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วใช้การสร้างเพื่อหาตำแหน่งของสะพาน

สถานการณ์

โรงเรียนและโรงพยาบาลตั้งอยู่คนละฟากของริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองฝั่งนี้ขนานกัน ดังรูป แพทต้องการสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโดยให้แนวสะพานตั้งฉากกับริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองและอยู่ห่างจากโรงเรียนและโรงพยาบาลเป็นระยะเท่ากัน



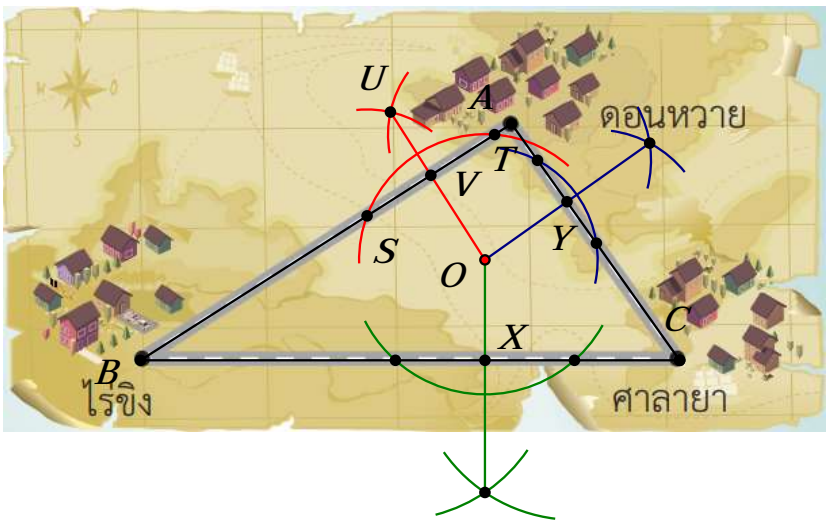


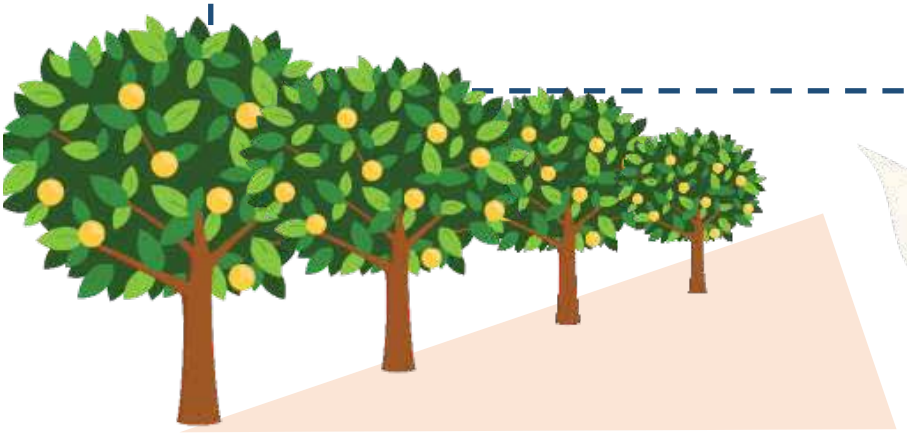
เฉลยใบกิจกรรม 9 : สวนสนุกอยู่ที่ไหน

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วใช้การสร้างเพื่อหาตำแหน่งที่จะสร้างสวนสนุก

สถานการณ์

หมู่บ้านดอนหวาย ไร่ขิง และศาลายา มีถนนสายตรงเชื่อมระหว่างหมู่บ้านทั้งสาม ดังรูป คณะกรรมการของหมู่บ้านทั้งสามตกลงจะสร้างสวนสนุกแห่งหนึ่ง ให้อยู่ห่างจากถนนทั้งสามสายเป็นระยะทางเท่ากัน

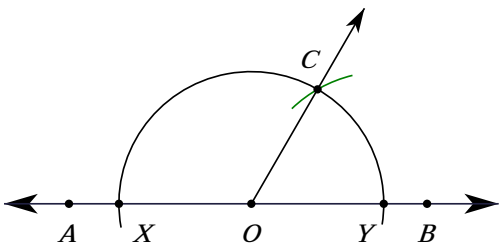




เฉลยใบกิจกรรม 10 : สร้างมุมง่ายง่าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปการสร้างตามลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง

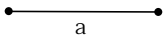
จงสร้างมุม 60°

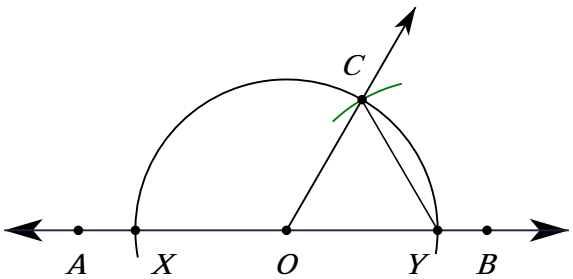
ขั้นตอนการสร้าง	
1. ลาก $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด O เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$	
2. ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด X และจุด Y	
3. ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OY เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY ให้จุดตัดคือ จุด C	
4. ลาก $\overrightarrow{OC}$ จะได้ $Y\hat{O}C$ มีขนาด 60° ตามต้องการ	

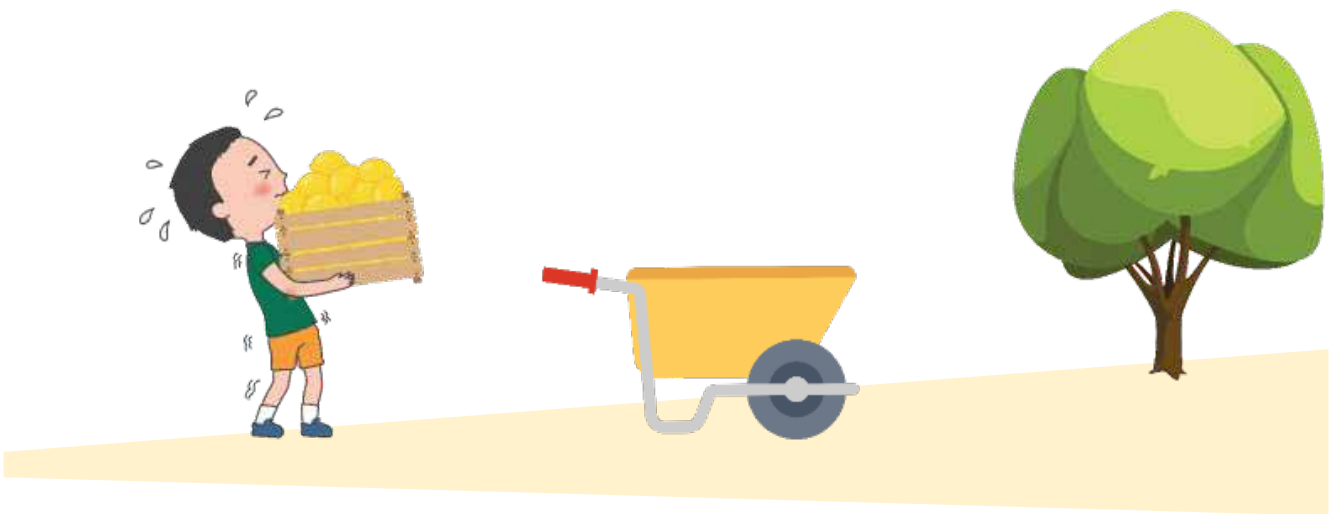
เฉลยแบบฝึกหัด 1 : สร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปการสร้างตามลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง

สร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านยาวด้านละ a หน่วย





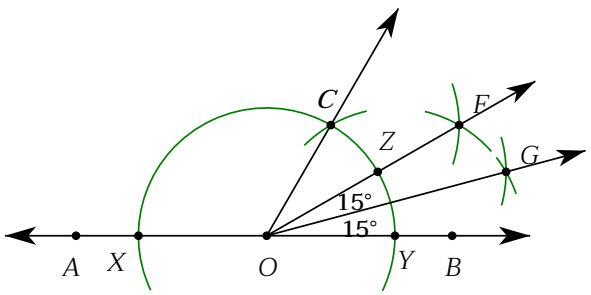


เฉลยใบกิจกรรม 11 : มุมเล็กมุมน้อย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปการสร้างตามลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง

จงสร้างมุม 15°

ขั้นตอนการสร้าง
1. ลาก $\overleftrightarrow{AB}$ และให้จุด O เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$
2. ให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวพอสมควรเขียนส่วนโค้งให้ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด X และ จุด Y
3. ใช้จุด Y เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาว OY เขียนส่วนโค้งให้ตัดส่วนโค้ง XY ให้จุดตัดคือ จุด C 4. ลาก $\overrightarrow{OC}$ จะได้ $Y\hat{O}C$ มีขนาด 60° ตามต้องการ
5. ใช้จุด C และจุด Y เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งตัดกันภายใน $Y\hat{O}C$ ให้จุดตัดคือจุด F 6. ลาก $\overrightarrow{OF}$ จะได้ $C\hat{O}F = F\hat{O}Y = 30°$
7. ให้ $\overrightarrow{OF}$ ตัดกับส่วนโค้ง XY ที่จุด Z แบ่งครึ่งมุม $Y\hat{O}Z$ ซึ่งมีขนาด 30° โดยใช้จุด Y และจุด Z เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากัน เขียนส่วนโค้งภายใน $Y\hat{O}Z$ ให้จุดตัดคือจุด G 8. ลาก $\overrightarrow{OG}$ จะได้ $Z\hat{O}G = G\hat{O}Y = 15°$

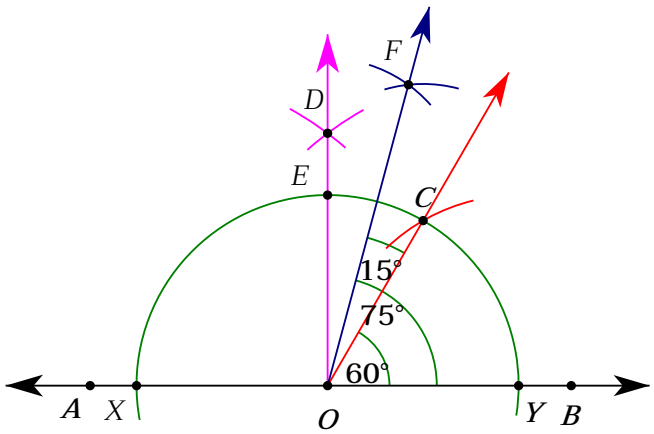


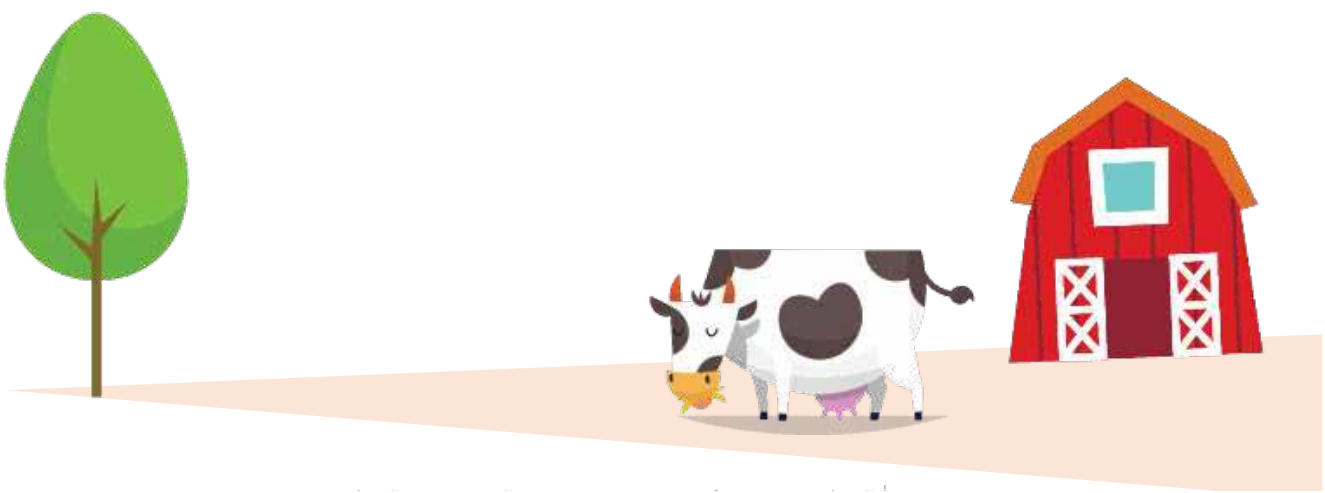
เฉลยแบบฝึกหัด 2 : การสร้างมุมที่มีขนาด 75°

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ถูกต้อง

วิธีสร้างมุม 75° ได้จากแนวคิดดังนี้

$$75 = 60 + 15$$

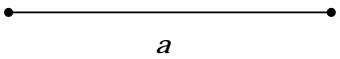


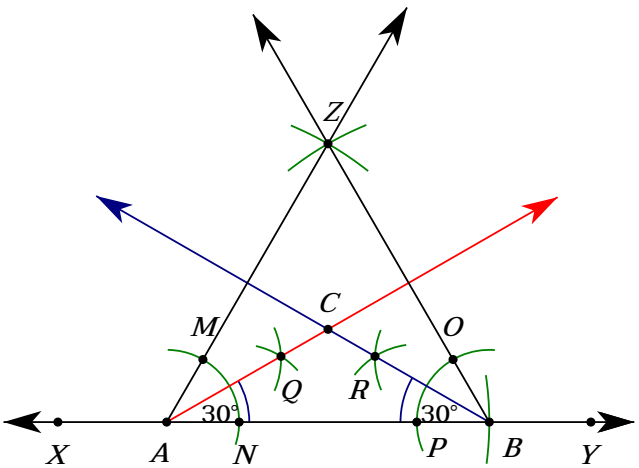


เฉลยใบกิจกรรม 12 : ยอดแหลมด้านประกอบยาวเท่ากัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ถูกต้อง

จงสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC เมื่อกำหนดให้ $\overline{AB}$ เป็นฐานซึ่งยาว a หน่วย และมุมที่ฐานมีขนาด 30°

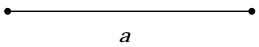




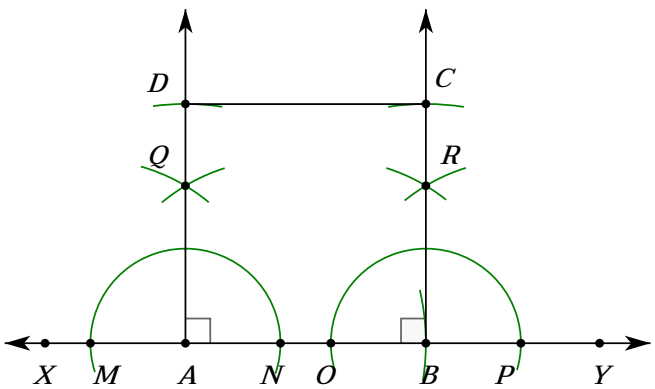
เฉลยใบกิจกรรม 13 : ด้านเท่า มุมก็ฉาก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ถูกต้อง

กำหนดส่วนของเส้นตรงให้ยาว a หน่วย ดังรูป



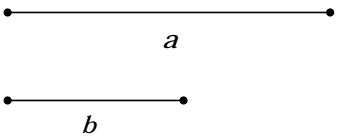
จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้แต่ละด้านยาว a หน่วย



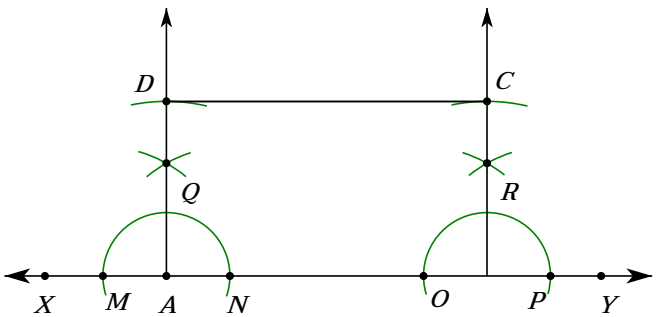
เฉลยใบกิจกรรม 14 : มุมเท่า ยาวเป็นคู่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ถูกต้อง

กำหนดส่วนของเส้นตรงให้ยาว a และ b หน่วย ดังรูป



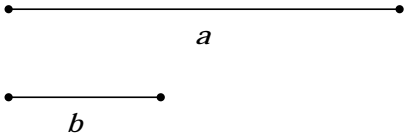
จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความกว้างและความยาวเป็น a หน่วย และ b หน่วย ตามลำดับ

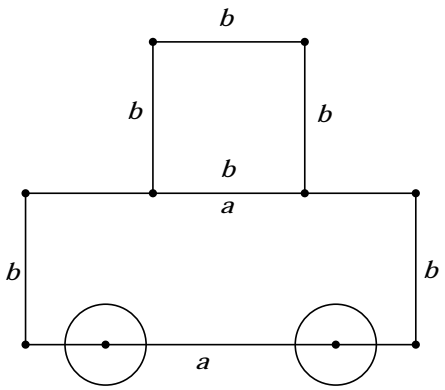


เฉลยใบกิจกรรม 15 : รถมหาสนุก

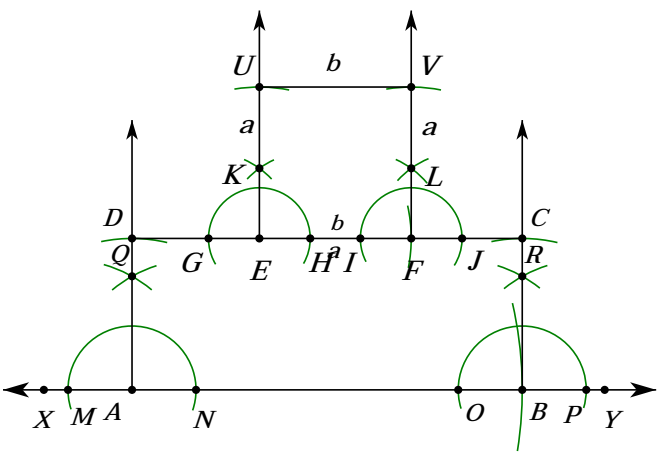
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ถูกต้อง

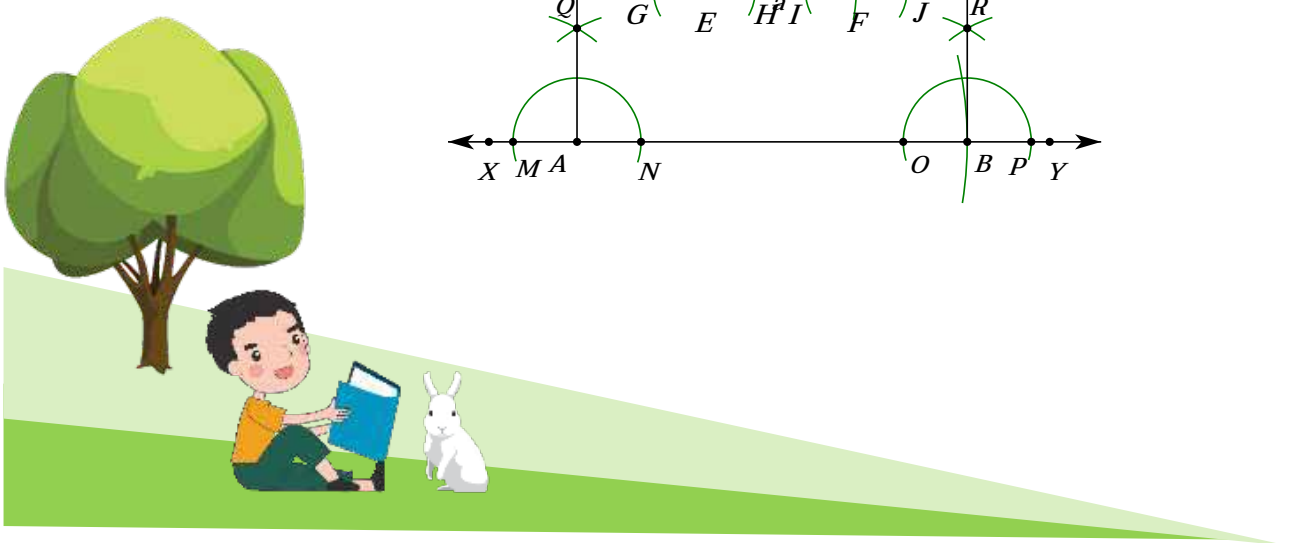
กำหนดส่วนของเส้นตรงให้ยาว a และ b หน่วย ดังรูป





จงสร้างรูปรถโดยใช้ความรู้เรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และตกแต่งระบายสีให้สวยงาม





คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา	ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล	ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมัณฑนา ศังขะกฤษณ์	ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พินะสา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวินทร์เกียรติ นนธ์พละ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทิศนา แขมมณี	ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า	ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรินธร วิทยะสิรินันท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูว์ส กรุงเทพ
นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันติ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณี ชาญประเสริฐ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายศรเทพ วรรณรัตน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑.	นายถนอมเกียรติ งานสกุล	ข้าราชการบำนาญ
๒.	นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ	อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
๓.	นางสาววัฒนิตา นำแสงวานิช	อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
๔.	นายรัฐพล กัลพล	อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
๕.	นายจักรพงษ์ ผิวนวล	อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
๖.	นางสาวดนิตา ชื่นอารมณ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๗.	นางสาววรนารถ อยู่สุข	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๘.	นายอลงกต ใหม่ด้วง	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๙.	นางสาวจันทร์นภา อุตตะมะ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐.	นางสาวศศิวรรณ เมลืองนนท์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๑.	นางสาวสิริวรรณ จันทร์กูล	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๒.	นายจิระเมศร์ รุจิกรหิรัณย์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๓.	นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๔.	นางสาวใบอ้อ สามะกิจ	ครู โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
๑๕.	นางสาวสุวรัตน์ ทองพันชั่ง	ครู โรงเรียนปัญญาวรคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑
๑๖.	นางสาวอภิรดา ทั่นเส้ง	ครู โรงเรียนวิสุทธรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี
๑๗.	นางอรทัย ย่อมสระน้อย	ครู โรงเรียนร่องคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์
๑๘.	นางสาวแพรไหม สามารถ	ครู โรงเรียนอนุกูลนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์
๑๙.	นายนาคิน สัจจะเขตต์	ครู โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น
๒๐.	นายพจนวัฒน์ จารย์พรมมา	ครู โรงเรียนชลบุรี “สุขบท” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ระยอง

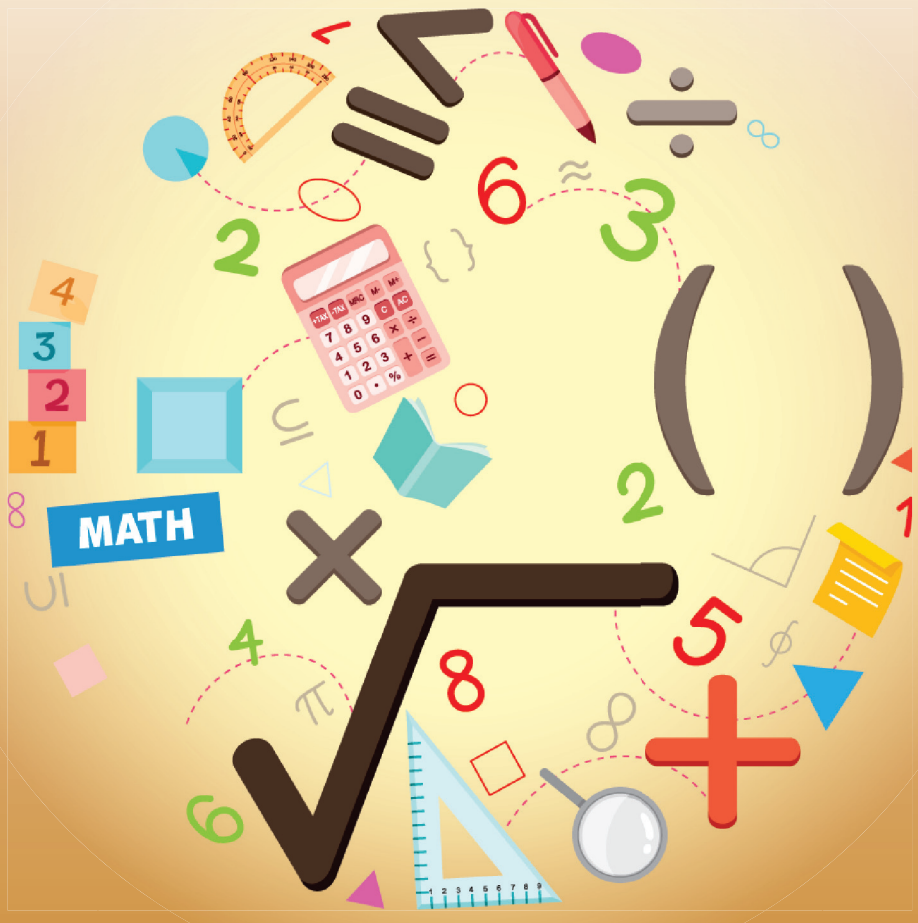
๒๑.	นางปาจรีย์ ชัยเพชร	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
๒๒.	นางเสาวรัตน์ รามแก้ว	ครู โรงเรียนทุ่งสง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครศรีธรรมราช
๒๓.	นางสาวรมิดา จันฟุ่น	ครู โรงเรียนทุ่งช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาน่าน
๒๔.	นางจริยา จันทร์เรือง	ครู โรงเรียนประจวบวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๕.	นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง	ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปราจีนบุรี นครนายก
๒๖.	นายภานุวัฒน์ เกียรตินฤมล	ครู โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม
๒๗.	นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๘.	นายศราวุฒิ คล่องดี	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๙.	นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๓๐.	นายวีรยุทธ สร้อยเพชร	ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑.	นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล	ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๒.	นางสาวยศศิกา อ่อนจร	ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๓.	นางมานิตา เจริญองอาจ	ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๔.	นางสาวธิดารัตน์ นิ่มนุช	ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี
๓๕.	นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง	ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี

๓๖.	นายภานุพงษ์ วิยะบุญ	ครู โรงเรียนกุมภวาปี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี
๓๗.	นายธนกร ขันตรีสกุล	ครู โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

คณะบรรณาธิการ

๑.	รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง	ข้าราชการบำนาญ
๒.	ผู้ช่วยศาตราจารย์ลัดดาวัลย์ เพ็ญสุภา	ข้าราชการบำนาญ
๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อิทธิรส	ข้าราชการบำนาญ
๔.	นางสุวรรณา คล้ายกระแส	ข้าราชการบำนาญ
๕.	นายถนอมเกียรติ งานสกุล	ข้าราชการบำนาญ
๖.	นางสาวจำเริญ เจียวหวาน	ข้าราชการบำนาญ
๗.	นายดนัย ยังคง	นักวิชาการอิสระ
๘.	นายสมนึก บุญพาไสว	นักวิชาการอิสระ
๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิณดิษฐ์ ละออปักษิณ	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๐.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ น่วมนุ่ม	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๑.	ศาสตราจารย์วิเชียร เลาหโกศล	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๒.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๔.	รองศาสตราจารย์เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร	อาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๕.	นางนงนุช ผลทวี	ครู โรงเรียนทับปุดวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง
๑๖.	นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันติ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๗.	นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๘.	ว่าที่ร้อยเอกภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๙.	นางสาววรนารถ อยู่สุข	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์	รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวพรทิพย์ ดินดี	ข้าราชการบำนาญ
นางสาวภัทรา ด่านวิวัฒน์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอธิฐาน คงช่วยสถิตย์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ	พนักงานธุรการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาววศินี เขียวเขิน	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี