



แผนการจัดการเรียนรู้
รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม
นักศึกษานิเทศก์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม
เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ที่ วันที่

เรื่อง รายงานผลการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ตามที่ข้าพเจ้านางสาวจุฑามาศ ศิริโสม ตำแหน่งนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ค22102 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 1.5 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 นั้น ข้าพเจ้าจึงได้วิเคราะห์ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยการเรียนรู้และรายคาบ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาเทียบเคียงมาตรฐานสากลโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(.....)

ตำแหน่งนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

ความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ความคิดเห็นรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนภาพร วงศ์พุทธา)

เสนอเพื่อพิจารณา



อนุมัติ



ไม่อนุมัติ

ลงชื่อ.....

(นายขวัญชัย ไกรธรรม)

ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมและการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้จะเกิดประโยชน์แก่ผู้ศึกษาบ้างตามสมควร และขอขอบคุณคณะกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำชี้แนะในเรื่องต่าง ๆ จนทำให้แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้สมบูรณ์

นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บันทึกข้อความ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
วิเคราะห์หลักสูตร	1
คำอธิบายรายวิชา	6
โครงสร้างรายวิชา	7
โครงการสอนรายวิชา	9
แบบบันทึกการออกแบบการจัดการเรียนรู้	12
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สถิติ (2)	15
ประเมินหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	18
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด	19
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แผนภาพต้น – ใบ	30
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฮิสโทแกรม	43
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล	55
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความเท่ากันทุกประการ	67
ประเมินหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	70
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	71
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	81
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน- มุม- ด้าน	91
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม- ด้าน- มุม	102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน- ด้าน- ด้าน	113
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม- มุม- ด้าน	124
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ฉาก- ด้าน- ด้าน	133
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำไปใช้	143
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน	155
ประเมินหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	158
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน	159
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง	175
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน	187
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	202

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต	220
ประเมินหน่วยการเรียนรู้ที่ 4	223
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต	224
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง	235
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	250
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	269
ประเมินหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	272
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง	273
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว	281
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	
ที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์	291
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	
ที่เป็นผลต่างของกำลังสอง	304

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่เน้นสัมฤทธิ์ผลในตัวผู้เรียน
รหัสวิชา ค 22102 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2

สาระที่ 1 เรื่อง จำนวนและพีชคณิต (หน่วยที่ 5 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง)

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้(K)	ภาระงาน	ทักษะกระบวนการ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ลำดับขั้นของกระบวนการคิด
1. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1.แยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง 2.แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว พหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง	แบบฝึกหัด 5.1 แบบฝึกหัด 5.2 ก แบบฝึกหัด 5.2 ข แบบฝึกหัด 5.3 แบบฝึกหัด 5.4	1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3. การเชื่อมโยง 4. การให้เหตุผล 5. การคิดสร้างสรรค์	1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาใน ชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำ ความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนความคิดของตนเองหรือแย้งแนวคิดคนอื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆและประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าว	1. การคิด 2. การสื่อสาร 3. การแก้ปัญหา	1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำความรู้ไปใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การสังเคราะห์ 6. การประเมินค่า

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่เน้นสัมฤทธิ์ผลในตัวผู้เรียน
รหัสวิชา ค 22102 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2

สาระที่ 2 เรื่อง การวัดและเรขาคณิต (หน่วยที่ 2 ความเท่ากันทุกประการ)

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้(K)	ภาระงาน	ทักษะกระบวนการ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ลำดับขั้นของกระบวนการคิด
1. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	1.บอกสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต 2.บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน, มุม-มุม-ด้าน และฉาก-ด้าน-ด้าน เท่ากันทุกประการ 3.นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบต่างๆไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา	แบบฝึกหัด 2.1 แบบฝึกหัด 2.2 แบบฝึกหัด 2.3 แบบฝึกหัด 2.4 แบบฝึกหัด 2.5 แบบฝึกหัด 2.6 แบบฝึกหัด 2.7 แบบฝึกหัด 2.8	1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3. การเชื่อมโยง 4. การให้เหตุผล 5. การคิดสร้างสรรค์	1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนความคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดคนอื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆและประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าว	1. การคิด 2. การสื่อสาร 3. การแก้ปัญหา	1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำความรู้ไปใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การสังเคราะห์ 6. การประเมินค่า

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถิผลในตัวผู้เรียน
รหัสวิชา ค 22102 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2

สาระที่ 2 เรื่อง การวัดและเรขาคณิต (หน่วยที่ 3 เส้นขนาน)

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้(K)	ภาระงาน	ทักษะกระบวนการ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ลำดับขั้นของกระบวนการคิด
1. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1.นักเรียนสามารถใช้สมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	แบบฝึกหัด 3.1 แบบฝึกหัด 3.2 ก แบบฝึกหัด 3.2 ข แบบฝึกหัด 3.3 ก แบบฝึกหัด 3.3 ข แบบฝึกหัด 3.4	1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3. การเชื่อมโยง 4. การให้เหตุผล 5. การคิดสร้างสรรค์	1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณทั่วๆไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนความคิดของตนเองให้ได้แย้งแนวคิดคนอื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆและประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าว	1. การคิด 2. การสื่อสาร 3. การแก้ปัญหา	1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำความรู้ไปใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การสังเคราะห์ 6. การประเมินค่า

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถิผลในตัวผู้เรียน
 รหัสวิชา ค 22102 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2
 สารที่ 2 เรื่อง การวัดและเรขาคณิต (หน่วยที่ 4 การให้เหตุผลทางเรขาคณิต)
 มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้(K)	ภาระงาน	ทักษะกระบวนการ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ลำดับขั้นของกระบวนการคิด
1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งซอฟต์แวร์ The Geometer's Sketchpad หรือซอฟต์แวร์ เรขาคณิตพลวัตอื่นๆเพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	1.สร้างรูปตามที่กำหนดและให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง 2.นำสมบัติหรือทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมมาใช้ในการให้เหตุผลและนำไปใช้ในชีวิตจริง	แบบฝึกหัด 4.1 แบบฝึกหัด 4.2 แบบฝึกหัด 4.3 ก แบบฝึกหัด 4.3 ข	1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3. การเชื่อมโยง 4. การให้เหตุผล 5. การคิดสร้างสรรค์	1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีนี้อันนำไปโดยให้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนความคิดของตนเองให้ได้แย้งแนวคิดคนอื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆและประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าว	1. การคิด 2. การสื่อสาร 3. การแก้ปัญหา	1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำความรู้ไปใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การสังเคราะห์ 6. การประเมินค่า

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถผลในตัวผู้เรียน
รหัสวิชา ค 22102 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2

สาระที่ 3 เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น (หน่วยที่ 1 สถิติ 2)

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ความรู้(K)	ภาระงาน	ทักษะ กระบวนการ (P)	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ (A)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ลำดับขั้นของ กระบวนการคิด
1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยี	1.วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุดแผนภาพต้นไม้และฮิสโทแกรมโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมรวมทั้งอ่านและแปลความหมายข้อมูลที่น่าเสนอด้วยรูปแบบเหล่านี้ 2.หาและเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมรวมทั้งแปลผลลัพธ์และเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล 3.ใช้ข้อมูลในการตัดสินใจคาดคะเนและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	แบบฝึกหัด 1.1 แบบฝึกหัด 1.2 แบบฝึกหัด 1.3 แบบฝึกหัด 1.4 ก แบบฝึกหัด 1.4 ข	1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3. การเชื่อมโยง 4. การให้เหตุผล 5. การคิดสร้างสรรค์	1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีนี้น่าสนใจโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนความคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดคนอื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆและประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าว	1. การคิด 2. การสื่อสาร 3. การแก้ปัญหา	1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำความรู้ไปใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การสังเคราะห์ 6. การประเมินค่า



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน/เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค22102

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระ ดังนี้

สถิติ แผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล

ความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน การนำไปใช้

เส้นขนาน เส้นขนานและมุมภายใน เส้นขนานและมุมแย้ง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมาย การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

การใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล และนำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจรรณญาณ

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.2/2

ค 2.2 ม.2/1, 2/2, 2/4

ค 3.1 ม.2/1

รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน
 รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับ ที่	รหัส ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1.	มฐ. ค 3.1	- แผนภาพจุด - แผนภาพต้น-ใบ - ฮิสโทแกรม - ค่ากลางของข้อมูล	สถิติ (2)	12	10
2.	มฐ. ค 2.2	- ความเท่ากันทุกประการของรูปเขาควมด - ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-ด้าน-ด้าน - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-มุม-ด้าน - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบฉาก-ด้าน-ด้าน - การนำไปใช้	ความเท่ากันทุกประการ	14	10
3.	มฐ. ค 2.2	- เส้นขนานและมุมภายใน - เส้นขนานและมุมแย้ง - เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน - เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	เส้นขนาน	11	10
สอบกลางภาค					20



โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน (ต่อ)

ลำดับ ที่	รหัส ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4.	มฐ. ค 2.2	- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต - การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง - การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูสี่เหลี่ยม	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต	14	10
5.	มฐ. ค 1.2	- การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	9	10
	สอบปลายภาคเรียน				20
	รวม			60	100



โครงการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

สัปดาห์ ที่	วัน /เดือน/ปี	จำนวน คาบ	สาระการเรียนรู้	สื่อการสอน	งานที่มอบหมาย	หมายเหตุ
1.	30 พ.ย.- 4 ธ.ค.63	3	การแปลงทาง เรขาคณิต	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1 Power Point	ใบงาน	
2.	7 - 11 ธ.ค.63	2	- แผนภาพจุด - แผนภาพต้นไม้	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 1.1 ข - แบบฝึกหัด 1.2	
3.	14 - 18 ธ.ค.63	3	- ฮิสโทแกรม - ค่ากลางของข้อมูล	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 ใบความรู้	- ใบงานฮิสโทแกรม - แบบฝึกหัด 1.4	
4.	21 - 25 ธ.ค.63	3	- ความเท่ากันทุก ประการของรูป เรขาคณิต - ความเท่ากันทุก ประการของรูป สามเหลี่ยม	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 2.2 - แบบฝึกหัด 2.3 ก	
5.	28 ธ.ค.63 - 1 ม.ค.64	3	- ความสัมพันธ์กัน แบบ ดมด. - ความสัมพันธ์กัน แบบ มดม.	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 2.4 ก	
6.	4 - 8 ม.ค.64	3	- ความสัมพันธ์กัน แบบ ดดด. - ความสัมพันธ์กัน แบบ มมด.	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 2.4 ข	
7.	11 - 15 ม.ค.64	2	- ความสัมพันธ์กัน แบบ จดด. - การนำไปใช้	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 ใบงาน	- ใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์	

สัปดาห์ ที่	วัน /เดือน/ปี	จำนวน คาบ	สาระการเรียนรู้	สื่อการสอน	งานที่มอบหมาย	หมายเหตุ
8.	18 – 22 ม.ค.64	3	- เส้นขนานและมุม ภายใน - เส้นขนานและมุม แย้ง	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 3.1 ข - แบบฝึกหัด 3.1 ค	
9	25 – 29 ม.ค.64	3	- เส้นขนานและมุม ภายนอกกับมุม ภายใน - เส้นขนานและรูป สามเหลี่ยม	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 3.2 ก - แบบฝึกหัด 3.1 ข	
10.	1 – 5 ก.พ.64		สอบกลางภาค			
11.	8 – 12 ก.พ.64	3	- ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการให้ เหตุผลทาง เรขาคณิต	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 4.1	
12.	15 – 19 ก.พ.64	3	- การสร้างและการ ให้เหตุผลเกี่ยวกับ การสร้าง	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 4.2	
13.	22 – 26 ก.พ.64	3	- การให้เหตุผล เกี่ยวกับรูป สามเหลี่ยมและรูป สี่เหลี่ยม	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 4.3	

สัปดาห์ ที่	วัน /เดือน/ปี	จำนวน คาบ	สาระการเรียนรู้	สื่อการสอน	งานที่มอบหมาย	หมายเหตุ
14.	1 – 5 มี.ค. 64	3	- การแยกตัวประกอบ ของพหุนามโดยใช้ สมบัติการแจกแจง	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 5.1 ก - แบบฝึกหัด 5.1 ข	
15.	8 – 12 มี.ค. 64	3	- การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสอง ตัวแปรเดียว	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	- แบบฝึกหัด 5.1 ค - แบบฝึกหัด 5.2	
16.	15 – 19 มี.ค. 64	3	- การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสอง ที่เป็นกำลังสอง สมบูรณ์ และที่เป็น ผลต่างกำลังสอง	หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ม.2 เล่ม 2 Power Point	ใบงานการแยกตัว ประกอบ	
17.	22 – 26 มี.ค. 64	3	สอบปลายภาค			
18.	29 มี.ค. – 2 เม.ย. 64					



แบบบันทึกการออกแบบการจัดการเรียนรู้
รหัสวิชา ค22102 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ครูผู้สอน นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
อัตราส่วนคะแนนระหว่างภาค: ปลายภาค 80 : 20

หน่วย ที่	ชื่อ หน่วย การ เรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	คะแนน	เช็ค✓ภาระ งานที่ไม่ส่ง แล้วติด ร	คะแนน(100)		
						ระหว่าง ภาค	กลาง ภาค	ปลาย ภาค
1.	สถิติ (2)	มฐ. ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติใน การแก้ปัญหา ตัวชี้วัด เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูลและ วิเคราะห์ข้อมูลจาก แผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของ ข้อมูล และแปลความหมาย ผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยี	แบบฝึกหัด 1.1 ก แบบฝึกหัด 1.1 ข แบบฝึกหัด 1.2	3 3 4	แบบฝึกหัด 1.1 ก แบบฝึกหัด 1.1 ข. แบบฝึกหัด 1.2	10	7	
2.	ความ เท่ากัน ทุก ประการ	มฐ. ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้ ตัวชี้วัด เข้าใจและใช้สมบัติของรูป สามเหลี่ยมที่เท่ากันทุก ประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาใน ชีวิตจริง	ใบงานแผนผัง จำนวนจริง แบบฝึกหัด 2.1 แบบฝึกหัด 2.2 แบบฝึกหัด 2.3 แบบฝึกหัด 2.4 ก แบบฝึกหัด 2.4 ข ใบงานเรื่องการ ดำเนินการของ จำนวนจริง	2 2 2 2 2 2	ใบงาน แผนผัง จำนวนจริง ใบงาน เรื่องการ ดำเนินการ ของ จำนวนจริง	10	8	

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	คะแนน	เช็ค✓ภาระ งานที่ไม่ส่ง แล้วติด ร	คะแนน(100)		
						ระหว่าง ภาค	กลาง ภาค	ปลาย ภาค
3.	เส้นขนาน	มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจ และวิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททาง เรขาคณิต และนำไปใช้ ตัวชี้วัด นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติ ของเส้นขนานและรูป สามเหลี่ยมไปใช้ในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	แบบฝึกหัด 3.1 ข แบบฝึกหัด 3.1 ค แบบฝึกหัด 3.2 ก แบบฝึกหัด 3.1 ข	2 3 2 3	แบบฝึกหัด 3.1 ข แบบฝึกหัด 3.1 ค แบบฝึกหัด 3.2 ก แบบฝึกหัด 3.1 ข	10	5	
4.	การให้ เหตุผลทาง เรขาคณิต	มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจ และวิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททาง เรขาคณิต และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ใช้ความรู้ทางเรขาคณิต และเครื่องมือ เช่น วง เวียนและสันตรง รวมทั้ง ซอฟต์แวร์ The Geometer's Sketchpad หรือ ซอฟต์แวร์ เรขาคณิต พลวัตอื่นๆเพื่อสร้างรูป เรขาคณิต ตลอดจนนำ ความรู้เกี่ยวกับการสร้าง นี้ไปประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริง	แบบฝึกหัด 4.1 แบบฝึกหัด 4.2 แบบฝึกหัด 4.3	3 3 4	แบบฝึกหัด 4.1 แบบฝึกหัด 4.2 แบบฝึกหัด 4.3	15		10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ภาระงาน/ชิ้นงาน	คะแนน	เช็ค✓ภาระ งานที่ไม่ส่งแล้ว ติด ร	คะแนน(100)		
						ระหว่าง ภาค	กลาง ภาค	ปลาย ภาค
5.	การ แยกตัว ประกอบ ของพหุ นามดีกรี สอง	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์ แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและ อนุกรม และนำไปใช้ ตัวชี้วัด เข้าใจและใช้การ แยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสองใน การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	แบบฝึกหัด 5.1 ก แบบฝึกหัด 5.1 ข แบบฝึกหัด 5.1 ค แบบฝึกหัด 5.2	2 3 2 3	แบบฝึกหัด 5.1 ก แบบฝึกหัด 5.1 ข แบบฝึกหัด 5.1 ค แบบฝึกหัด 5.2	15		10



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สถิติ(2)

รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 12 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด
แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

สาระสำคัญ

แผนภาพจุด (dot plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำได้ไม่ยาก โดยจะเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัวไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกล ให้ตรงกับตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูลนั้น แผนภาพจุดช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสนใจจะพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด

แผนต้น - ใบ (stem-and-leaf plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับข้อมูลและช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น หลักการง่าย ๆ ในการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ คือ การแบ่งตัวเลขที่แสดงข้อมูลเชิงปริมาณออกเป็นสองส่วนที่เรียกว่า ส่วนลำต้น และส่วนใบ โดยในที่นี้ส่วนใบจะเป็นตัวเลขที่อยู่ขวาสุดส่วนตัวเลขที่เหลือจะเป็นส่วนลำต้น เช่น 159 จะมี 9 เป็นส่วนใบ และมี 15 เป็นส่วนลำต้น

ฮิสโทแกรม (Histogram) หรือความถี่ฮิสโทแกรม (Frequency Histogram) เป็นการนำข้อมูลที่ได้แจกแจงความถี่หรือความถี่สัมพันธ์ของข้อมูลเชิงปริมาณมาแสดงโดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค่ากลางของข้อมูล

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) คือ จำนวนที่ได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูล

มัธยฐาน (median) คือ ค่าค่าหนึ่งซึ่งเมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อยแล้ว จำนวนของข้อมูลที่น้อยกว่าหรือเท่ากับค่านั้น จะเท่ากับ จำนวนของข้อมูลที่มากกว่าหรือเท่ากับค่านั้น

ฐานนิยม (mode) คือ ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดในข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ

สาระการเรียนรู้

1. แผนภาพจุด
2. แผนภาพต้น-ใบ
3. ฮิสโทแกรม
4. ค่ากลางของข้อมูล

ทักษะ/กระบวนการ

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|--|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | | |
|---|---|-------|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการคิด | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | : | ..... |

ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. สมุด
2. แบบฝึกหัด

กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : แผนภาพจุด	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : แผนภาพต้น-ใบ	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : ฮิสโทแกรม	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : ค่ากลางของข้อมูล	เวลา 4 ชั่วโมง

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุดคณิตศาสตร์

การออกแบบการวัดประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 - 79	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 40 - 59	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์น้อยกว่าร้อยละ 40



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง แผนภาพจุด	เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐานที่ ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. สาระสำคัญ

แผนภาพจุด (dot plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำได้ไม่ยาก โดยจะเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัวไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกล ให้ตรงกับตำแหน่งที่แสดงค่าของ ข้อมูลนั้น แผนภาพจุดช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสนใจจะพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด
2. อ่านและแปลความหมายของข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภาพจุดได้
3. ตัดสินใจ คาคะเน และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

แผนภาพจุด (dot plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำได้ไม่ยาก โดยจะเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัวไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกล ให้ตรงกับตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูลนั้น แผนภาพจุดช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสนใจจะพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด

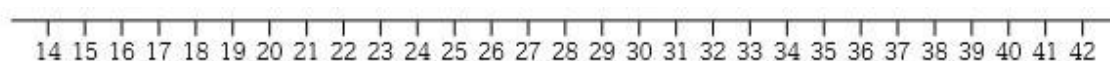
ตัวอย่างที่ 1 คะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องหนึ่งเป็นดังนี้

21	25	15	28	25
35	16	35	38	30
35	29	31	34	16
17	39	22	35	28
31	31	30	39	19

- 1) จงสร้างแผนภาพจุด
- 2) คะแนนสูงสุดและต่ำสุดของการสอบครั้งนี้เป็นเท่าใด
- 3) นักเรียนส่วนมากได้คะแนนเท่าใด

วิธีทำ การสร้างแผนภาพจุด

1. เขียนเส้นในแนวนอน กำหนดสเกลเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งกำหนดชื่อเพื่อให้ทราบว่าข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใด



คะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2 ห้องหนึ่ง

2. เขียนจุดแทนคะแนนสอบของแต่ละคนเหนือเส้นในแนวนอน จะได้แผนภาพจุดแสดงข้อมูลที่ต้องการ



ตอบ คะแนนสูงสุดคือ 39 คะแนน , คะแนนต่ำสุดคือ 15 คะแนน และ นักเรียนส่วนใหญ่ได้ 35 คะแนน

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสำรวจเนื้อหาของการนำเสนอของแผนภาพจุดและสามารถแปลความออกมาได้ หรือมีข้อมูลจำนวนหนึ่งแล้วสามารถนำไปสร้างแผนภาพจุดได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักษา ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

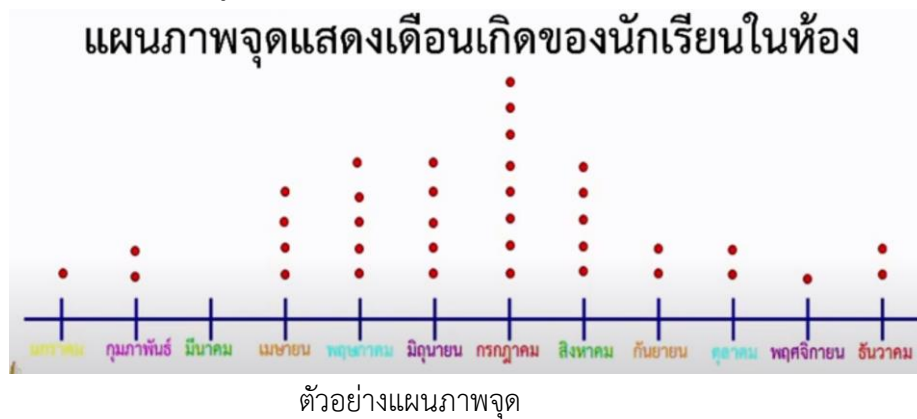
1. ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้ก่อนเรียนทางสถิติ เช่น การถามนักเรียนถึงกระบวนการถ้าสถิติที่สำคัญมีอะไรบ้าง?

แนวคำตอบ 1.การเก็บรวบรวมข้อมูล, 2.การจัดเก็บข้อมูล, 3.การวิเคราะห์ข้อมูล, 4.การแปลความหมายผลลัพธ์ และ 5.การนำเสนอข้อมูล

2. ครูถามถึงความหมายของข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

แนวคำตอบ **ข้อมูลเชิงคุณภาพ** เป็นข้อมูลที่อธิบายลักษณะ ประเภท หรือคุณสมบัติในเชิงคุณภาพ เช่น เพศ หมายเลขโทรศัพท์ วิชา ยี่ห้อ ภาษา

ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่มีตัวเลขที่ใช้แสดงปริมาณ สามารถนำไปคำนวณหรือเปรียบเทียบได้ เช่น อายุ น้ำหนัก ความสูง คะแนนสอบ



3. ครูให้นักเรียนดูแผนภาพจุดในหนังสือและจากที่ครูเตรียมให้พร้อมทั้งถามนักเรียนเช่นเคยเห็นแผนภาพเหล่านี้ไหม คิดว่ามันมีชื่อว่าอะไร

แนวคำตอบ แผนภาพจุด

4. ครูอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับแผนภาพจุด

ขั้นสอน

5. ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ ศึกษาเนื้อหาในหนังสือหน้า 13 – 14 ด้วยตนเอง
6. ครูสุ่มถามนักเรียนเช่นให้บอกถึงส่วนประกอบลักษณะของแผนภาพจุด

แนวคำตอบ 1. ส่วนประกอบระบุชื่อเรื่องหรือตาราง 2. มีเส้นจำนวนหรือสเกลแนวนอน 3. มีจุดเหนือเส้นสเกล

7. ครูสุ่มถามนักเรียนการนำเสนอแบบนี้มีประโยชน์อย่างไร?

แนวคำตอบ เห็นได้ว่าการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุดนั้นช่วยให้สามารถเห็นลักษณะสำคัญของข้อมูลได้ง่ายกว่าการพิจารณา ข้อมูลโดยตรง

8. ครูถามถึงขั้นตอนการสร้างแผนภาพจุด

แนวคำตอบ 1) เขียนเส้นในแนวนอน กำหนดสเกลเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งกำหนดชื่อเพื่อให้ทราบว่า ข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับอย่างไร

2) เขียนจุดแทนคะแนนสอบของแต่ละคนเหนือเส้นในแนวนอนจะได้แผนภาพจุดแสดงข้อมูลที่ต้องการ

ต้องการ

นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยคำถามเหล่านั้นโดยครูยกตัวอย่างการสร้างแผนภาพจุดและการอ่านและแปลความภาพจุด

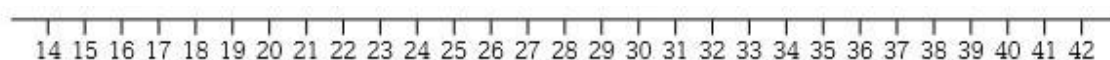
ตัวอย่างที่ 1 คะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องหนึ่งเป็นดังนี้

21	25	15	28	25
35	16	35	38	30
35	29	31	34	16
17	39	22	35	28
31	31	30	39	19

- 1) จงสร้างแผนภาพจุด
- 2) คะแนนสูงสุดและต่ำสุดของการสอบครั้งนี้เป็นเท่าใด
- 3) นักเรียนส่วนมากได้คะแนนเท่าใด

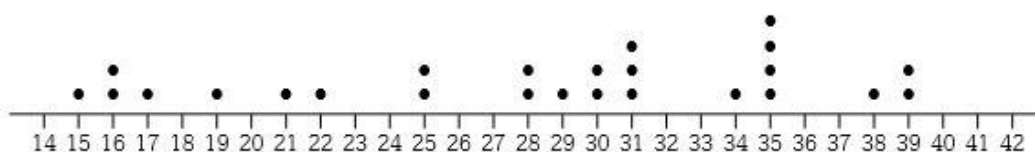
วิธีทำ การสร้างแผนภาพจุด

1. เขียนเส้นในแนวนอน กำหนดสเกลเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งกำหนดชื่อเพื่อให้ทราบว่า ข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใด



คะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2 ห้องหนึ่ง

2. เขียนจุดแทนคะแนนสอบของแต่ละคนเหนือเส้นในแนวนอน จะได้แผนภาพจุดแสดงข้อมูลที่ต้องการ



คะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2 ห้องหนึ่ง

ตอบ คะแนนสูงสุดคือ 39 คะแนน , คะแนนต่ำสุดคือ 15 คะแนน และ นักเรียนส่วนใหญ่ได้ 35 คะแนน
ขั้นสรุป

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนพร้อมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 รายบุคคลพร้อมส่งถ้าไม่เสร็จให้กลับทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึงแผนภาพจุด เรื่องการสร้าง, การอ่าน และวิเคราะห์ โดยอาจเป็นการบ้านจากคาบที่แล้ว

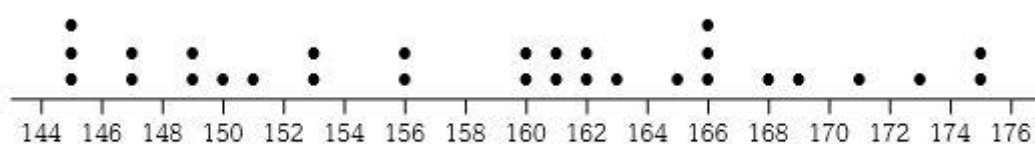
ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลเกี่ยวกับความสูง (เซนติเมตร) ของนักเรียนห้องหนึ่งเป็นดังนี้

168	165	151	175	166	162	147	166	145	162
145	163	156	153	156	147	166	160	149	171
169	150	145	149	160	173	161	153	161	175

- 1) จงเขียนแผนภาพจุดแสดงความสูงของนักเรียนห้องนี้
- 2) นักเรียนคนที่สูงที่สุด สูงกว่านักเรียนคนที่เตี้ยที่สุดเท่าใด
- 3) นักเรียนส่วนมากสูงเท่าใด
- 4) โรงเรียนต้องการนักกีฬาบาสเกตบอลของโรงเรียน โดยจะคัดเลือกจากนักเรียนที่สูงตั้งแต่ 160 เซนติเมตรขึ้นไป นักเรียนห้องนี้มีโอกาสได้รับการคัดเลือกทั้งหมดกี่คน

วิธีทำ 1) เขียนแผนภาพจุดแสดงความสูง(เซนติเมตร) ของนักเรียนห้องนี้ได้ดังนี้



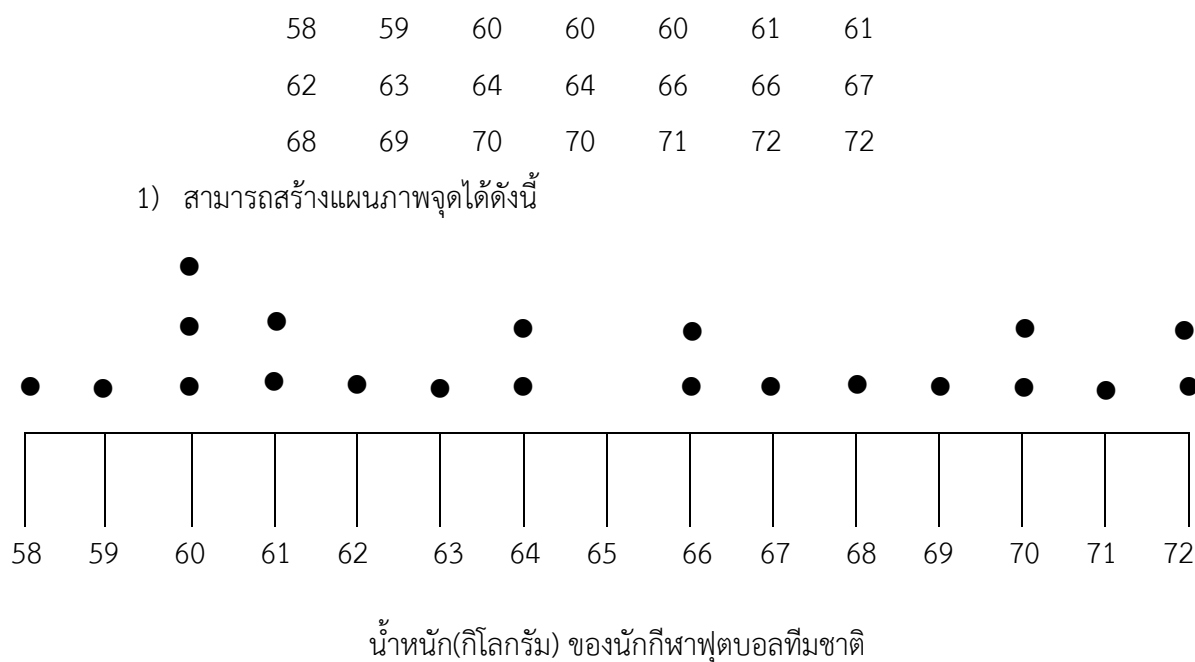
ความสูง (เซนติเมตร) ของนักเรียน

- 2) นักเรียนคนที่สูงที่สุดคือ 175 เซนติเมตร และเตี้ยที่สุดคือ 145 เซนติเมตร ดังนั้นนักเรียนคนที่สูงที่สุดสูงกว่านักเรียนที่เตี้ยที่สุดอยู่ $175 - 145 = 30$ เซนติเมตร
- 3) จากแผนภาพนักเรียนส่วนมากสูงอยาที่ความสูง 145 และ 166 เซนติเมตร
- 4) จากแผนภาพมีนักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นนักบาสอยู่ทั้งหมด 17 คน

ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนสร้างแผนภาพจุดเองและตั้งโจทย์ด้วยตัวเองจากชีวิตประจำวัน เช่น การทำแผนภาพจุดส่วนสูงหรือน้ำหนักของนักกีฬาฟุตบอลหรือดาราแล้วแต่นักเรียนที่หามาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

สมมุตินักเรียนคนหนึ่งจะทำแผนภาพจุดของน้ำหนัก(กิโลกรัม) นักกีฬาฟุตบอลทีมชาติไทย โดย
หามาได้ดังนี้



2) แนวทางการตั้งคำถามเช่นนักกีฬาฟุตบอลทีมชาติส่วนใหญ่หนักเท่าไร

ตอบ 60 กิโลกรัม

3) นักกีฬาที่หนักที่สุดหนักกว่านักกีฬาที่หนักน้อยที่สุดเท่าไร

ตอบ $72 - 58 = 14$ กิโลกรัม

3. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ทำหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่เรียนมา

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด 2. อ่านและแปลความหมายของข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภาพจุดได้ 3. ตัดสินใจ คัดคะแนน และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง แผนภาพต้น-ใบ	เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐานที่ ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. สาระสำคัญ

แผนต้น - ใบ (stem-and-leaf plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับข้อมูลและช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น หลักการง่าย ๆ ในการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ คือ การแบ่งตัวเลขที่แสดงข้อมูลเชิงปริมาณออกเป็นสองส่วนที่เรียกว่า ส่วนลำต้น และส่วนใบ โดยในที่นี้ส่วนใบจะเป็นตัวเลขที่อยู่ขวาสุดส่วนตัวเลขที่เหลือจะเป็นส่วนลำต้น เช่น 159 จะมี 9 เป็นส่วนใบ และมี 15 เป็นส่วนลำต้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น - ใบ
2. อ่านและแปลความหมายของข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภาพต้น - ใบได้
3. ตัดสินใจ คัดคะแนน และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

แผนต้น – ใบ (stem-and-leaf plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับข้อมูลและช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น หลักการง่าย ๆ ในการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ คือ การแบ่งตัวเลขที่แสดงข้อมูลเชิงปริมาณออกเป็นสองส่วนที่เรียกว่า ส่วนลำต้น และส่วนใบ โดยในที่นี้ส่วนใบจะเป็นตัวเลขที่อยู่ขวาสุดส่วนตัวเลขที่เหลือจะเป็นส่วนลำต้น เช่น 159 จะมี 9 เป็นส่วนใบ และมี 15 เป็นส่วนลำต้น

ตัวอย่างที่ 1 พิจารณาข้อมูลน้ำหนักเป็นกิโลกรัมของนักเรียนชั้น ม.2 จำนวน 20 คนดังต่อไปนี้

51	41	41	52	39
49	57	41	48	46
59	57	43	52	41
44	60	45	46	72

สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภาพต้น-ใบ ได้โดยเป็นดังนี้

ต้น	ใบ
3	9
4	1 1 1 1 3 4 5 6 6 8 9
5	1 2 2 7 7 9
6	0
7	2
5	2 หมายถึง 52

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสำรวจเนื่องใจการนำเสนอของแผนภาพต้น-ใบและสามารถแปลความออกมาได้ หรือมีข้อมูลจำนวนหนึ่งแล้วสามารถนำไปสร้างแผนภาพต้น-ใบได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึงแผนภาพจุด เรื่องการสร้าง, การอ่าน และวิเคราะห์เบื้องต้น

ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนดูแผนภาพต้น-ใบ ต่าง ๆ ที่เตรียมให้ และอธิบายถึงแผนภาพต้น-ใบพร้อมยกตัวอย่างจากตัวอย่างหน้า 21 และร่วมกันตั้งข้อสังเกตและสรุป

แผนต้น – ใบ (stem-and-leaf plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับข้อมูลและช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น หลักการง่าย ๆ ในการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ คือ การแบ่งตัวเลขที่แสดงข้อมูลเชิงปริมาณออกเป็นสองส่วนที่เรียกว่า ส่วนลำ

ตัน และส่วนใบ โดยในที่นี้ส่วนใบจะเป็นตัวเลขที่อยู่ขวาสุดส่วนตัวเลขที่เหลือจะเป็นส่วนลำตัน เช่น 159 จะมี 9 เป็นส่วนใบ และมี 15 เป็นส่วนลำตัน

ตัวอย่างที่ 1 พิจารณาข้อมูลน้ำหนักเป็นกิโลกรัมของนักเรียนชั้น ม.2 จำนวน 20 คนดังต่อไปนี้

51	41	41	52	39
49	57	41	48	46
59	57	43	52	41
44	60	45	46	72

สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภาพต้น-ใบ ได้โดยเป็นดังนี้

ตัน	ใบ
3	9
4	1 1 1 1 3 4 5 6 6 8 9
5	1 2 2 7 7 9
6	0
7	2

5|2 หมายถึง 52

3. ครูยกตัวอย่างข้อมูลที่เป็นทศนิยม แล้วอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลนี้ด้วยแผนภาพ ต้น-ใบ และอภิปรายเกี่ยวกับการเขียนตัวเลขในส่วนลำตันและส่วนใบเมื่อไม่ปรากฏข้อมูลในส่วนใบ จากข้อสังเกต ในหนังสือเรียน หน้า 22 แล้วชี้ประเด็นให้นักเรียนเห็นว่าแผนภาพต้น-ใบ นิยมใช้นำเสนอข้อมูลที่เป็นจำนวนเต็ม บวกและศูนย์

4. หลังจากการสร้างแผนภาพต้นใบเบื้องต้น ครูยกตัวอย่างในหนังสือหน้า 23 การวิเคราะห์แผนภาพต้น-ใบ

ตัวอย่างที่ 2 พิจารณาข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจำนวนหนังสือ (เล่ม) ที่นักเรียนในห้องหนึ่ง อ่านได้ในระยะเวลา 1 ปีแล้วตอบคำถาม

0	0 1 1 2 2 4 4 5 6 6 7 7 8 8
1	0 1 3 3 4 6 7 7 9 9 9
2	3 3 4 4 5

2|3 หมายถึง 23

1) กลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูลมีทั้งหมดกี่คน

ตอบ 30 คน

2) นักเรียนอ่านหนังสือได้น้อยสุดกี่เล่ม และมากที่สุดกี่เล่ม

ตอบ น้อยสุดคือ 0 เล่ม และมากที่สุดคือ 25 เล่ม

3) จำนวนหนังสือที่นักเรียนอ่านได้มากที่สุดอยู่ในช่วงใด

ตอบ 0 – 9 เล่ม มีจำนวนมากที่สุดคือ 14 คน

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อ 1 - 4

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่เรียนมา ให้นักเรียนส่งงานที่ส่งไปใครไม่เสร็จให้กลับไปทำการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึงแผนภาพต้น-ใบ เรื่องการสร้าง, การอ่าน และวิเคราะห์ โดยอาจเป็นการบ้านจากคาบที่แล้ว

ตัวอย่างที่ 1 โศภาวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเหล็ก (มิลลิกรัม) ในมะเขือพวง โดยใช้มะเขือพวงปริมาณ 100 กรัม จาก 20 แหล่งในการวิเคราะห์ดังแผนภาพต้น-ใบ ต่อไปนี้

1	2
2	
3	8 9 9
4	0 1 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 5 5

1) นักเรียนคิดว่า ผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเหล็กของโศภามีข้อผิดพลาดหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ เมื่อ พิจารณาแผนภาพต้น - ใบ พบว่ามะเขือพวงที่เป็นตัวอย่างเกือบทั้งหมด 19 แหล่ง มีปริมาณธาตุเหล็ก ใกล้เคียง กันตั้งแต่ 38 ถึง 45 มิลลิกรัม แต่มีมะเขือพวง 1 แหล่ง ที่มีปริมาณธาตุเหล็กแตกต่างจากแหล่งอื่นอย่างมาก คือ มีเพียง 12 มิลลิกรัม ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนี้อาจมีข้อผิดพลาด

2) ลักษณะของข้อมูลที่โศภารวบรวมได้เป็นอย่างไร

ตอบ มีการกระจุกตัวของข้อมูลอยู่ในช่วง 40–49 มิลลิกรัม มากกว่าช่วงอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด

3) โศภาควรจะสรุปว่าในมะเขือพวง 100 กรัม มีปริมาณธาตุเหล็กอยู่เท่าใด เพราะเหตุใด

ตอบ โศภาควรจะสรุปว่าในมะเขือพวง 100 กรัม มีปริมาณธาตุเหล็ก 43 มิลลิกรัม เนื่องจากมะเขือพวงจากแหล่งที่แตกต่างกันส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุเหล็ก 43 มิลลิกรัม

ชั้นสอน

2. ครูแนะนำให้นักเรียนเห็นว่า สามารถใช้แผนภาพต้น-ใบ เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลสองชุดได้ โดยอาจใช้ แนวตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนหน้า 24 เป็นตัวอย่างเพื่อแสดงให้นักเรียนเห็นขั้นตอนในการนำเสนอ จากนั้น ตั้งคำถามเพื่อฝึกการอ่าน วิเคราะห์ และแปลความหมายของข้อมูลที่นำเสนอด้วยรูปแบบนี้

ตัวอย่างที่ 2 ความสูงเป็นเซนติเมตรของนักเรียนชายหญิงชั้น ม.2 กลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้

ชาย	150 151 151 155 157 159 160 162 163 165
หญิง	149 150 150 153 154 156 157 159 160 161

- 1) จงเขียนแผนภาพต้น-ใบ โดยใช้ส่วนลำต้นร่วมกัน เพื่อแสดงความสูงของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

นักเรียนหญิง		นักเรียนชาย
9	14	
9 7 6 4 3 0 0	15	1 5 7 9
1 0	16	0 0 1 2 3 5

- 2) พิสัยของความสูงนักเรียนชายและความสูงนักเรียนหญิงเป็นเท่าใด

ตอบ พิสัยของความสูงนักเรียนชาย คือ $165 - 150 = 15$ เซนติเมตร

พิสัยของความสูงนักเรียนหญิง คือ $161 - 149 = 12$ เซนติเมตร

- 3) พิสัยของความสูงนักเรียนชั้นม.2 ห้องนี้เป็นเท่าใด

ตอบ พิสัยของความสูงนักเรียนชั้นม.2 ห้องนี้ คือ $149 - 165 = 16$ เซนติเมตร

- 4) นักเรียนชายส่วนใหญ่มีความสูงช่วงใด และนักเรียนหญิงส่วนใหญ่มีความสูงช่วงใด

ตอบ นักเรียนชายส่วนใหญ่มีความสูงช่วง $160 - 169$ เซนติเมตร

นักเรียนชายส่วนใหญ่มีความสูงช่วง $150 - 159$ เซนติเมตร

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่เรียนมา และครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อ 5-6 มาส่งไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึง แผนภาพต้น-ใบ เรื่องการสร้าง, การอ่าน และวิเคราะห์ โดยอาจเป็นการบ้านจากคาบที่แล้ว

ตัวอย่างที่ 1 จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที) ก่อนออกกำลังกาย และขณะออกกำลังกายไปแล้ว 5 นาที ของคน 30 คนได้ผลเป็นดังนี้

ก่อนออกกำลังกาย	81 85 85 78 84 81 82 75 80 87 90 86 77 79 82 81 81 84 86 84 79 75 89 78 88 83 85 78 84 88
ขณะออกกำลังกาย ไปแล้ว 5 นาที	117 114 128 115 112 113 113 130 115 127 117 116 130 111 123 125 123 118 130 116 110 110 127 122 113 110 119 113 120 120

- 1) จงเขียนแผนภาพต้น-ใบโดยใช้ส่วนลำต้นร่วมกัน เพื่อแสดงอัตราการเต้นของหัวใจก่อนออกกำลังกายและขณะออกกำลังกายไปแล้ว 5 นาที

ก่อนออกกำลังกาย		ขณะออกกำลังกายไปแล้ว 5 นาที
9 9 8 8 8 7 5 5	7	
9 8 8 7 6 6 5 5 5 4 4 4 4 3 2 2 1 1 1 0	8	
	9	
	10	
	11	0 0 0 1 2 3 3 3 4 5 5 6 6 7 7 8 9
	12	0 0 2 3 3 5 7 7 8
	13	0 0 0

สัญลักษณ์ 11|2 หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจ 112 ครั้ง/นาที

- 2) ลักษณะการกระจายของข้อมูลเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ ลักษณะการกระจายของข้อมูลทั้งสองชุดต่างกัน โดยข้อมูลแต่ละชุดมีการกระจุกตัวของข้อมูลอยู่ในช่วงที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ข้อมูลที่แสดงอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายไปแล้ว 5 นาที กระจุกตัวอยู่ในช่วง 110–130 ครั้ง/นาที ขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจก่อนออกกำลังกายกระจุกตัวอยู่ในช่วง 70–90 ครั้ง/นาที

- 3) สรุปข้อมูลข้างต้นได้อย่างไร

ตอบ - อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นขณะออกกำลังกายไปแล้ว 5 นาที

- จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ขณะออกกำลังกายไปแล้ว 5 นาที คนส่วนใหญ่จะมีอัตรา การเต้นของหัวใจ อยู่ในช่วง 110–119 ครั้ง/นาที

ขั้นสอน

2. ครูใช้ “กิจกรรม : อวบน้ำวน ผอมเพรียว โฉมเฉียวหุ่นดี” ในหนังสือเรียน หน้า 25 เพื่อฝึกให้นักเรียนเก็บรวบรวม ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ

3. หลังทำกิจกรรมหน้า 25 แล้วให้นักเรียนตอบคำถามในหน้า 26 ต่อ พร้อมทั้งสุ่มแต่ละกลุ่มออกมาเสนอหน้าชั้นเรียน

4. ครูให้นักเรียนสร้างแผนภาพจุดเองและตั้งโจทย์ด้วยตัวเองจากชีวิตประจำวัน เช่น การทำแผนภาพจุดส่วนสูงหรือน้ำหนักของนักกีฬาฟุตบอลหรือดาราแล้วแต่นักเรียนที่หามาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

สมมุตินักเรียนคนหนึ่งจะทำแผนภาพต้น-ใบของน้ำหนัก(กิโลกรัม) นักกีฬาฟุตบอลทีมชาติไทย โดยหามาได้ดังนี้

58	59	60	60	60	61	61
62	63	64	64	66	66	67
68	69	70	70	71	72	72

5	|	8 9
6	|	0 0 0 1 1 2 3 4 4 6 6 7 8 9
7	|	0 0 1 2 2
7	|	0 หมายถึง 70

1) แนวทางการตั้งคำถามเช่นนักกีฬาฟุตบอลทีมชาติส่วนใหญ่หนักเท่าไร

ตอบ 60 กิโลกรัม

2) นักกีฬาที่หนักที่สุดหนักกว่านักกีฬาที่หนักน้อยที่สุดเท่าไร

ตอบ $72 - 58 = 14$ กิโลกรัม

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน / คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน / คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน / คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ 2. อ่านและแปลความหมายของข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภาพต้น-ใบ ได้ 3. ตัดสินใจ คัดคะแนน และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกต พฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง ฮิสโทแกรม	เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐานที่ ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. สาระสำคัญ

ฮิสโทแกรม (Histogram) หรือความถี่ฮิสโทแกรม (Frequency Histogram) เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้แจกแจงความถี่หรือความถี่สัมพันธ์ของข้อมูลเชิงปริมาณมาแสดงโดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพฮิสโทแกรม
2. อ่านและแปลความหมายของข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภาพฮิสโทแกรมได้
3. ตัดสินใจ คัดคะแนน และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. การการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

ฮิสโทแกรม (Histogram) หรือความถี่ฮิสโทแกรม (Frequency Histogram) เป็นการนำข้อมูลที่ได้แจกแจงความถี่หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงปริมาณมาแสดงโดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉาก

การสร้างฮิสโทแกรม ทำได้ดังนี้

1. แบ่งข้อมูลออกเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน ในกรณีของข้อมูลเชิงปริมาณแบบไม่ต่อเนื่องที่มีจำนวนไม่มาก ใช้ข้อมูลแต่ละตัวในการสร้างได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องแบ่งเป็นช่วงก็ได้
2. นับจำนวนข้อมูลแต่ละตัวในแต่ละช่วง จำนวนดังกล่าวจะเป็นความถี่ของข้อมูลในช่วงนั้น แล้วสร้างตารางระบุความถี่ของข้อมูลในช่วงนั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า ตารางแจกแจงความถี่
3. เขียนแสดงค่าของข้อมูลหรือจุดปลายของช่วงบนแกนนอน แล้วเขียนแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากบนตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูล โดยให้ความสูงของแท่งกับความถี่หรือเปอร์เซ็นต์ของความถี่

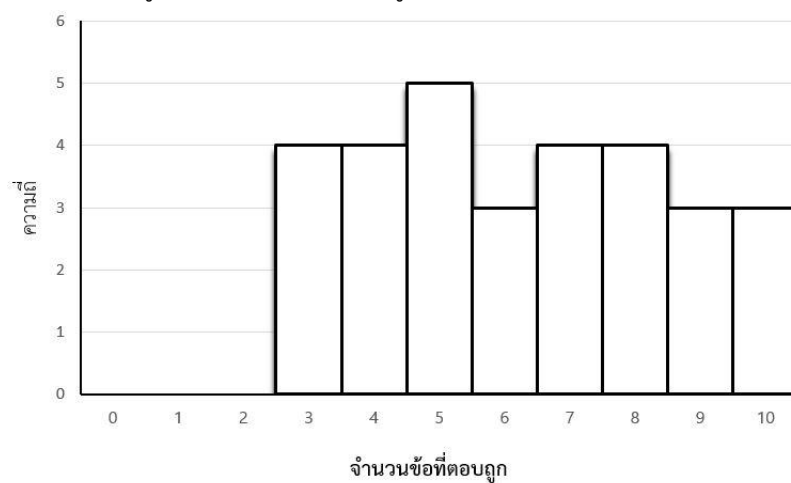
ตัวอย่างที่ 1 พิจารณาผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 10 ข้อของนักเรียนห้องหนึ่ง จำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก เป็นดังนี้

5 4 7 8 5 9 10 10 7 9
 10 7 5 5 7 4 6 3 8 4
 5 3 4 6 8 3 8 6 9 3

จากข้อมูล สร้างตารางแจกแจงความถี่ของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก ได้ดังนี้

จำนวนข้อที่ตอบถูก	ความถี่
3	4
4	4
5	5
6	3
7	4
8	4
9	3
10	3

เขียนแสดงจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกบนแกนนอน และเขียนแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงความถี่ของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก จะได้ฮิสโทแกรมดังรูป



5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสำรวจเนื้อหาการนำเสนอของแผนภาพฮิสโทแกรมที่และสามารถแปลความออกมาได้ หรือมีข้อมูลจำนวนหนึ่งแล้วสามารถนำไปสร้างแผนภาพฮิสโทแกรมได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักษาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และหัวข้อต่าง ๆ ให้เด็กได้ทราบ ครูให้นักเรียนดูแผนภาพฮิสโทแกรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
2. ครูทบทวนการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่นักเรียนได้เรียนมา แล้วชี้ให้เห็นข้อจำกัดที่เกิดขึ้นเมื่อข้อมูลมีจำนวนมาก ๆ จากนั้นแนะนำให้นักเรียนได้รู้จักการนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรมและเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่าง กับแผนภูมิแท่ง

ขั้นสอน

3. ครูแนะนำหลักการสร้างฮิสโทแกรมและใช้ตัวอย่างข้อมูล ในหนังสือเรียน หน้า 31 เพื่อให้ นักเรียนฝึกสร้าง ฮิสโทแกรม รวมทั้งอ่าน วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูล

ฮิสโทแกรม (Histogram) หรือความถี่ฮิสโทแกรม (Frequency Histogram) เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้แจกแจงความถี่หรือความถี่สัมพันธ์ของข้อมูลเชิงปริมาณมาแสดงโดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉาก

การสร้างฮิสโทแกรม ทำได้ดังนี้

1. แบ่งข้อมูลออกเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน ในกรณีของข้อมูลเชิงปริมาณแบบไม่ต่อเนื่องที่มีจำนวนไม่มาก ใช้ข้อมูลแต่ละตัวในการสร้างได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องแบ่งเป็นช่วงก็ได้
2. นับจำนวนข้อมูลแต่ละตัวในแต่ละช่วง จำนวนดังกล่าวจะเป็นความถี่ของข้อมูลในช่วงนั้น แล้วสร้างตารางระบุความถี่ของข้อมูลในช่วงนั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า ตารางแจกแจงความถี่
3. เขียนแสดงค่าของข้อมูลหรือจุดปลายของช่วงบนแกนอน แล้วเขียนแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากบนตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูล โดยให้ความสูงของแท่งกับความถี่หรือเปอร์เซ็นต์ของความถี่

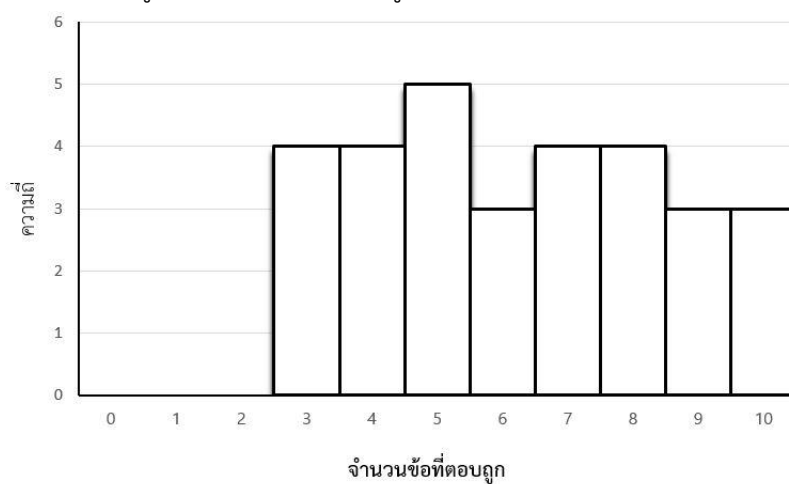
ตัวอย่างที่ 1 พิจารณาผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 10 ข้อของนักเรียนห้องหนึ่ง จำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก เป็นดังนี้

5 4 7 8 5 9 10 10 7 9
10 7 5 5 7 4 6 3 8 4
5 3 4 6 8 3 8 6 9 3

จากข้อมูล สร้างตารางแจกแจงความถี่ของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก ได้ดังนี้

จำนวนข้อที่ตอบถูก	ความถี่
3	4
4	4
5	5
6	3
7	4
8	4
9	3
10	3

เขียนแสดงจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกบนแกนนอน และเขียนแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงความถี่ของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก จะได้ฮิสโทแกรมดังรูป



จากฮิสโทแกรมจะเห็นได้ว่า

- นักเรียนห้องนี้ตอบถูก ตั้งแต่ 3 ถึง 10 ข้อ
- นักเรียนส่วนมากตอบถูก 5 คะแนน
- นักเรียนที่ตอบถูกต้องตั้งแต่ 5 ขึ้นไปมี $5 + 3 + 4 + 4 + 3 + 3 = 22$ คน
- ลักษณะข้อมูลกระจายอย่างสม่ำเสมอ

4. จากนั้นครูใช้มโนคติในหนังสือเรียน หน้า 33 อภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนฮิสโทแกรมของข้อมูลเชิงปริมาณที่ไม่ต่อเนื่อง

ขั้นสรุป

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึง แผนภาพฮิสโทแกรม เรื่องการสร้าง, การอ่าน และวิเคราะห์

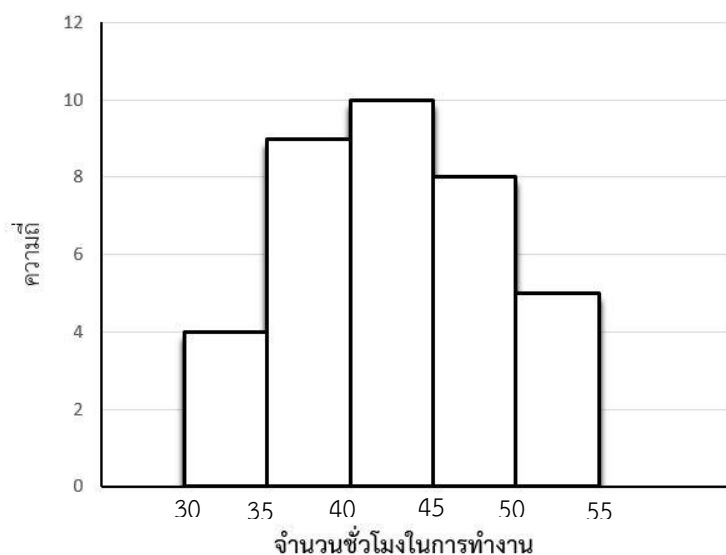
ชั้นสอน

2. ครูอธิบายถึง ฮิสโทแกรมจากข้อมูลที่อยู่ในรูปตารางแจกแจงความถี่ที่เป็นช่วงในหนังสือหน้า 33 เช่น จากตารางแสดงความถี่ของจำนวนชั่วโมงในการทำงานแต่ละสัปดาห์ของพนักงาน 36 คน

ตัวอย่างที่ 1

จำนวนชั่วโมงในการทำงาน	ความถี่
ตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 35	4
ตั้งแต่ 35 แต่น้อยกว่า 40	9
ตั้งแต่ 40 แต่น้อยกว่า 45	10
ตั้งแต่ 45 แต่น้อยกว่า 50	8
ตั้งแต่ 50 แต่น้อยกว่า 55	5

สามารถเขียนฮิสโทแกรมได้ดังนี้



จากฮิสโทแกรม จะเห็นได้ว่า การกระจายของข้อมูลมีลักษณะสมมาตร ความถี่สูงสุดของข้อมูลอยู่ในช่วงตรงกลางคือตั้งแต่ 40 ชั่วโมงแต่น้อยกว่า 45 ชั่วโมง และความถี่ในช่วงถัดมาจากตรงกลางไปทางซ้าย และ จากตรงกลางไปทางขวา ใกล้เคียงกันในแต่ละช่วง

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.3

4. ครูอาจสอนการใช้โปรแกรมต่าง ๆ ในการทำฮิสโทแกรมเช่นโปรแกรม Excel หรือ geogabra

ขั้นสรุป

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนและให้ส่งงานใครไม่เสร็จให้ทำการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

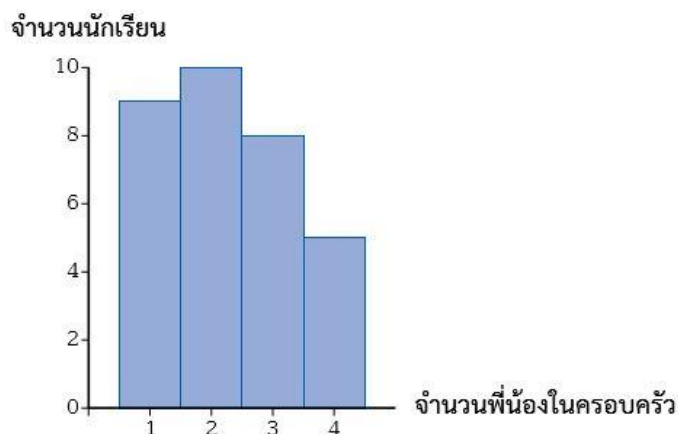
1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึงฮิสโทแกรม เรื่องการสร้าง, การอ่าน และวิเคราะห์ โดยอาจเป็นการบ้านจากคาบที่แล้ว

ตัวอย่างที่ 1 จากการสำรวจจำนวนพี่น้องในครอบครัวของนักเรียนแต่ละคนในห้อง จำนวน 32 คน ได้ผลดังนี้

4	1	3	3	2	3	4	3
2	3	2	3	1	1	2	3
1	1	2	4	2	1	2	1
2	2	4	2	4	1	1	3

1) จงสร้างฮิสโทแกรม

สามารถสร้างฮิสโทแกรมได้ดังนี้



2) นักเรียนสรุปข้อมูลได้ว่อย่างไรจากฮิสโทแกรมที่สร้างข้อ 1)

จากฮิสโทแกรมสามารถสร้างข้อสรุปได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- นักเรียนส่วนใหญ่มีจำนวนพี่น้องในครอบครัว 2 คน
- มีนักเรียน 9 คน ที่เป็นลูกคนเดียวในครอบครัวหรือไม่มีพี่น้อง
- มีนักเรียนเพียงห้าคนที่มีความพี่น้องในครอบครัว 4 คน

ขั้นสอน

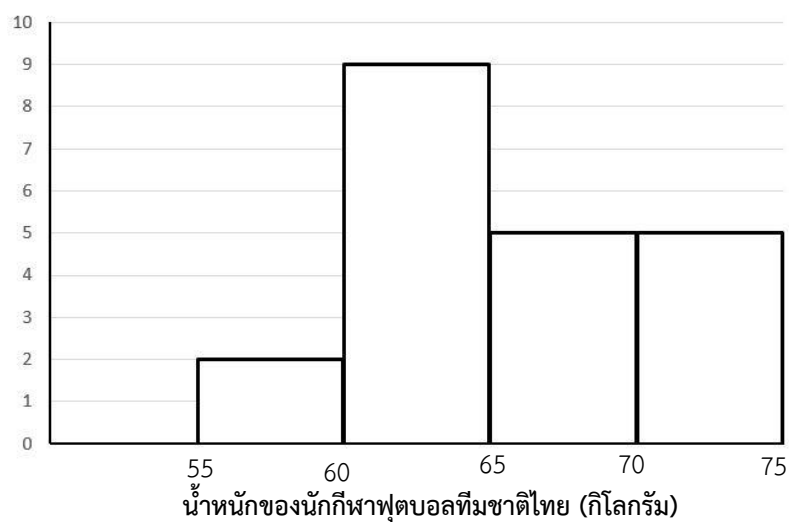
2. ครูให้นักเรียนสร้างแผนภาพจุดเองและตั้งโจทย์ด้วยตัวเองจากชีวิตประจำวัน เช่น การทำแผนภาพจุดส่วนสูงหรือน้ำหนักของนักกีฬาฟุตบอลหรือดาราแล้วแต่นักเรียนที่หามาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ สมมุตินักเรียนคนหนึ่งจะทำแผนภาพจุดของน้ำหนัก (กิโลกรัม) นักกีฬาฟุตบอลทีมชาติไทย โดยหามาได้ดังนี้

58	59	60	60	60	61	61
62	63	64	64	66	66	67
68	69	70	70	71	72	72

สร้างตารางแจกแจงความถี่ได้ดังนี้

น้ำหนัก	ความถี่
ตั้งแต่ 55 แต่น้อยกว่า 60	2
ตั้งแต่ 60 แต่น้อยกว่า 65	9
ตั้งแต่ 65 แต่น้อยกว่า 70	5
ตั้งแต่ 70 แต่น้อยกว่า 75	5

จากตารางแจกแจงความถี่สามารถสร้างฮิสโทแกรมได้ดังนี้



จากฮิสโทแกรมสามารถสร้างข้อสรุปได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- นักกีฬาส่วนมากมีน้ำหนักอยู่ช่วงตั้งแต่ 60 กิโลกรัมแต่น้อยกว่า 65 กิโลกรัม อยู่ 9 คน
- นักกีฬาส่วนน้อยสุดมีน้ำหนักอยู่ช่วงตั้งแต่ 55 กิโลกรัมแต่น้อยกว่า 60 กิโลกรัม อยู่ 2 คน

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วย ฮิสโทแกรม 1. อ่านและแปลความหมายของข้อมูลที่ นำเสนอด้วยฮิสโทแกรม ได้ 2. ตัดสินใจ คาคะเน และสรุปผล ได้อย่าง เหมาะสม ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของ คำตอบของนักเรียน จาก กิจกรรมสำรวจรูปหลาย เหลี่ยมที่คล้ายกัน และ พิจารณาพฤติกรรมหรือ การแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือ ทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่าง หลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหา ในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจ ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของ ตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่าง สมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และ ประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือ การแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือ ทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกต พฤติกรรม นักเรียน ด้าน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล	เวลา 4 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐานที่ ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. สาระสำคัญ

ค่ากลางของข้อมูล หมายถึง ค่าที่ใช้แทนข้อมูลทั้งหมดซึ่งสามารถหาได้ 3 แบบ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) คือ จำนวนที่ได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมด ด้วยจำนวนข้อมูล

มัธยฐาน (median) คือ ค่าค่าหนึ่งซึ่งเมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อยแล้ว จำนวนของข้อมูลที่น้อยกว่าหรือเท่ากับค่านั้น จะเท่ากับ จำนวนของข้อมูลที่มากกว่าหรือเท่ากับค่านั้น

ฐานนิยม (mode) คือ ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดในข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
3. ตัดสินใจ คาดคะเน และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

ค่ากลางของข้อมูล หมายถึง ค่าที่ใช้แทนข้อมูลทั้งหมดซึ่งสามารถหาได้ 3 แบบ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(arithmetic mean) คือ จำนวนที่ได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูล

ตัวอย่างที่ 1 คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 10 คน เป็นดังนี้ 5, 7, 10, 6, 5, 4, 4, 8, 5 และ 6 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบของนักเรียน 10 คนนี้

วิธีทำ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบ เท่ากับ
$$\frac{5 + 7 + 10 + 6 + 5 + 4 + 4 + 8 + 5 + 6}{10}$$
$$= \frac{60}{10}$$
$$= 6 \text{ คะแนน}$$

ตอบ 6 คะแนน

มัธยฐาน (median) คือ ค่าค่าหนึ่งซึ่งเมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อยแล้วจำนวนของข้อมูลที่น้อยกว่าหรือเท่ากับค่านั้น จะเท่ากับ จำนวนของข้อมูลที่มากกว่าหรือเท่ากับค่านั้น

ตัวอย่างที่ 2

- 1) ถ้าจำนวนข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวนคี่ มัธยฐาน คือ ข้อมูลที่อยู่ตรงกลาง เช่น

ข้อมูล 10, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 27, 32

$$\underbrace{10, 13, 14, 15}_{4 \text{ จำนวน}}, \underbrace{17, 21, 25, 27, 32}_{4 \text{ จำนวน}}$$

มัธยฐาน คือ 17

- 2) ถ้าจำนวนข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวนคู่ จะใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่อยู่ตรงกลางเป็นมัธยฐาน เช่น

ข้อมูล 5, 5, 7, 7, 14, 16, 20, 20

3 จำนวน
3 จำนวน

มัธยฐาน เท่ากับ $\frac{7+14}{2} = 10.5$

ฐานนิยม(mode) คือ ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดในข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ

ตัวอย่าง 3 คะแนนสอบของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้

คะแนน	2	3	4	5	7	8	9
จำนวนนักเรียน	2	3	1	2	4	1	1

จะเห็นว่าคะแนนที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้คือ 7 คะแนน

ถ้าข้อมูลชุดหนึ่ง มีข้อมูลแต่ละตัวมีความถี่เท่ากันหมดจะถือว่าไม่มีฐานนิยม

ถ้าข้อมูลชุดหนึ่ง มีข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดเท่ากันมากกว่าหนึ่งข้อมูล ในที่นี้จะไม่พิจารณาหาฐานนิยมของข้อมูลชุดนั้น

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม จากข้อมูลที่กำหนด และนำเสนอข้อมูล รวมทั้งประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักษาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
- 3.หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

6. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และหัวข้อต่าง ๆ ให้เด็กได้ทราบ และพบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้ว เรื่องแผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ และ ฮิสโทแกรม

2. ครูอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ความสูง ของนักเรียนชั้น ม.2 ในโรงเรียนในหนังสือเรียน หน้า 38 หรือ ให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสูงของนักเรียนในห้อง แล้วอภิปรายถามนักเรียนว่าควรใช้ข้อมูลใด จึงจะเป็นตัวแทนที่เหมาะสมของข้อมูลทั้งหมดที่กำหนดให้ เพื่อให้ นักเรียนรู้จักคำว่า **ค่ากลางของข้อมูล** ซึ่งมีชื่อเรียกว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม โดยในคาบนี้เราจะเรียนเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ขั้นสอน

3. ครูสอนตัวอย่างในหน้า 39 แล้วให้ความความของค่าเฉลี่ยเลขคณิตพร้อมยกตัวอย่างให้นักเรียน

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(arithmetic mean) คือ จำนวนที่ได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูล

ตัวอย่างที่ 1 คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 10 คน เป็นดังนี้ 5, 7, 10, 6, 5, 4, 4, 8, 5 และ 6 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบของนักเรียน 10 คนนี้

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบ เท่ากับ } & \frac{5 + 7 + 10 + 6 + 5 + 4 + 4 + 8 + 5 + 6}{10} \\ &= \frac{60}{10} \\ &= 6 \text{ คะแนน} \end{aligned}$$

ตอบ 6 คะแนน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\text{ค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูล}}$$

5. ครูยกตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่าง 2 น้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มหนึ่งซึ่งมี 7 คนเป็น 52.7 เมื่อรวมน้ำหนักของปรีชาเพิ่มอีกจะทำให้น้ำหนักเฉลี่ยทั้งแปดคนนี้เป็น 56.5 กิโลกรัม จงหาน้ำหนักของปรีชา

วิธีทำ เนื่องจาก นักเรียน 7 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 52.7 กิโลกรัม

$$\text{ดังนั้น นักเรียน 7 คน มีน้ำหนักรวม } 7 \times 52.7 = 368.9 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{และเนื่องจาก นักเรียน 8 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 56.5 กิโลกรัม}$$

$$\text{ดังนั้น นักเรียน 8 คน มีน้ำหนัก } 8 \times 56.5 = 452 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{นั่นคือปรีชาเท่ากับ } 452 - 368.9 = 83.1 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ 83.1 กิโลกรัม

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4ก ให้ส่งในคาบ ใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนและเฉลยการบ้านจากคาบที่แล้ว

ตัวอย่างที่ 1 ใน 6 วัน สมปองเก็บเงินใส่กระปุกได้ทั้งสิ้น 160 บาท ในวันที่ 7 สมปองต้องเก็บเงินเท่าไร ค่าเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้น 2 บาท

วิธีทำ หากในวันที่ 7 สมปองต้องการเก็บเงินให้ได้ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2 บาท

นั่นคือ ค่าเฉลี่ยเป็น 22 บาท

$$\text{ดังนั้น สมปองต้องมีเงินเก็บ 7 วันรวมทั้งสิ้น } 7(22) = 154 \text{ บาท}$$

$$\text{เพราะฉะนั้น ในวันที่ 7 สมปองจะต้องเก็บเงินให้ได้ } 154 - 120 = 34 \text{ บาท}$$

ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำ “กิจกรรม : แต้้มลูกเต๋า” ในหนังสือเรียนหน้า 44 เพื่อฝึกการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้ง ในการทอดลูกเต๋า แล้วทำให้ลูกเต๋าชิ้นหน้าต่าง ๆ ครอบคลุมทุกหน้า แล้วอาจใช้ชวนคิด 1.3 ในหนังสือเรียนหน้า 45 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเรื่องการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและการใช้ข้อมูลดังกล่าวในสถานการณ์ปัญหา ที่จะต้องใช้การตัดสินใจ

3. ครูและนักเรียนสรุปกิจกรรมที่ทำมา

4. ครูให้นักเรียนสร้างค่าเฉลี่ยเลขคณิตและตั้งโจทย์ด้วยตัวเองจากชีวิตประจำวัน เช่น การทำแผนภาพจุดส่วนสูงหรือน้ำหนักของนักกีฬาฟุตบอลหรือดาราแล้วแต่นักเรียนที่หามาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
- สมมุตินักเรียนคนหนึ่งจะทำแผนภาพจุดของน้ำหนัก(กิโลกรัม) นักกีฬาฟุตบอลทีมชาติไทย โดยหามาได้ดังนี้

58	59	60	60	60	61	61
62	63	64	64	66	66	67
68	69	70	70	71	72	72

จากข้อมูลหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าเฉลี่ย} &= \frac{\text{ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูล}} \\
 &= \frac{58 + 59 + 60 + 60 + 60 + 61 + 61 + 62 + 63 + 64 + 64 + 66 + 66 + 67 + 68 + 69 + 70 + 70 + 71 + 72 + 72}{21} \\
 &= \frac{1363}{21} \\
 &= 64.9 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

5. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึงเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- ครูใช้ชุดข้อมูลที่มีค่าของข้อมูลแตกต่างกันมากดังตัวอย่างข้อมูลในหนังสือเรียน หน้า 46 ซึ่งส่งผลให้ค่าเฉลี่ย เลขคณิต ไม่เป็นค่ากลางที่เหมาะสม แล้วแนะนำให้นักเรียนรู้จักความหมายของมัธยฐาน จากนั้นอภิปรายร่วมกัน กับนักเรียนถึงวิธีการหามัธยฐาน ทั้งในกรณีที่จำนวนข้อมูลเป็นจำนวนคี่และจำนวนคู่

ตัวอย่างที่ 1 ค่าขนม(บาท)ในแต่ละวันของนักเรียนห้องหนึ่งเป็นดังนี้(โดยเรียงจากน้อยไปมาก)

100 100 120 120 125 130 135 1000

หาเราใช้ค่ากลางของข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะได้ว่า

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100 + 100 + 120 + 120 + 125 + 130 + 135 + 1000}{8} \\
 &= \frac{1830}{8}
 \end{aligned}$$

= 261.43 บาท

ชั้นสอน

3. ครูจะเห็นได้ว่า 261.43 บาทเกินค่าโดยส่วนใหญ่ไม่เหมาะที่จะใช้ค่ากลางก่อนที่จะอธิบายถึงค่ามัธยฐาน ค่าที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลพร้อมยกตัวอย่างให้นักเรียนทั้งแบบที่เป็นจำนวนคู่และคี่

มัธยฐาน (median) คือ ค่าค่าหนึ่งซึ่งเมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อยแล้วจำนวนของข้อมูลที่น้อยกว่าหรือเท่ากับค่านั้น จะเท่ากับ จำนวนของข้อมูลที่มากกว่าหรือเท่ากับค่านั้น

ตัวอย่างที่ 2

- 1) ถ้าจำนวนข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวนคี่ มัธยฐาน คือ ข้อมูลที่อยู่ตรงกลาง เช่น

ข้อมูล 10, 13, 14, 15, **17**, 21, 25, 27, 32

4 จำนวน
4 จำนวน

มัธยฐาน คือ 17

- 2) ถ้าจำนวนข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวนคู่ จะใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลคู่ที่อยู่ตรงกลางเป็นมัธยฐาน เช่น

ข้อมูล 5, 5, 7, **7**, **14**, 16, 20, 20

3 จำนวน
3 จำนวน

มัธยฐาน เท่ากับ $\frac{7 + 14}{2} = 10.5$

4. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนรู้จักความหมายของฐานนิยม และหลักการในการพิจารณาหาฐานนิยมของข้อมูล โดยการหา ฐานนิยมในที่นี้ เราจะพิจารณาหาฐานนิยมที่มีไม่เกินหนึ่งค่าเท่านั้น สำหรับกรณีที่มีฐานนิยมมากกว่าหนึ่งค่า นักเรียนจะได้เรียนในระดับสูงต่อไป

ฐานนิยม(mode) คือ ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดในข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ

ตัวอย่าง 3 คะแนนสอบของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้

คะแนน	2	3	4	5	7	8	9
จำนวนนักเรียน	2	3	1	2	4	1	1

จะเห็นได้ว่าคะแนนที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้คือ 7 คะแนน

ถ้าข้อมูลชุดหนึ่ง มีข้อมูลแต่ละตัวมีความถี่เท่ากันหมดจะถือว่าไม่มีฐานนิยม

ถ้าข้อมูลชุดหนึ่ง มีข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดเท่ากันมากกว่าหนึ่งข้อมูล ในที่นี้จะไม่พิจารณาหาฐานนิยมของข้อมูลชุดนั้น

ชั้นสอน

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา และครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ข ใครทำไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้านมาส่ง

ชั่วโมงที่ 4

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงครั้งที่แล้วอาจเป็นการสุ่มถามความเข้าใจจากนักเรียนถึงเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยม

ชั้นสอน

- ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเสนอแนะ 1.4 ค่าใดที่คู่ควร ในคู่มือครู ให้นักเรียนจับกลุ่มและสุ่มออกมาตอบว่าควรใช้ค่านี้อย่างไรเพราะเหตุใด

ตัวอย่างที่ 1 ขนาดเสื้อของนักเรียนในชั้นเรียนห้องหนึ่งเป็นดังนี้

ขนาดเสื้อ	จำนวน
S	4
M	8
L	19
XL	2

ค่ากลางที่เหมาะสม คือ ค่าใด พร้อมทั้งเหตุผล

ตอบ ค่ากลางที่เหมาะสม คือ ฐานนิยม เพราะ เนื่องจากขนาดเสื้อ S, M, L, XL แต่ละข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่อธิบายลักษณะต่าง ๆ ของเสื้อโปโล นั่นคือ ความยาวรอบอกความยาวของตัวเสื้อ เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาว่าเพื่อนในห้องส่วนใหญ่สวมเสื้อขนาดใด การคำนวณค่าเฉลี่ยและมัธยฐานจึงไม่สามารถนำมาใช้ได้ ดังนั้น ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมคือฐานนิยม

- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทในหนังสือหน้า 55 -58 เพื่อทบทวนความเข้าใจก่อนสอบเก็บคะแนน

ชั้นสรุป

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
- ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. หาค่าเฉลี่ยเลข มัธยฐาน และ ฐานนิยม 2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม 3. ตัดสินใจ คาคะเน และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าจะสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำ ความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกต พฤติกรรม นักเรียน ด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 14 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

สาระสำคัญ

- ❖ รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท
- ❖ รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้นมีรูปร่างเหมือนกัน และมีขนาดเท่ากัน
- ❖ เมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน, มุม – ด้าน – มุม, ด้าน – ด้าน – ด้าน, มุม – มุม – ด้าน หรือ ฉาก – ด้าน – ด้าน จะเป็นรูปที่เท่ากันทุกประการ

สาระการเรียนรู้

1. ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
3. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
4. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-ด้าน
5. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
6. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
7. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน
8. การนำไปใช้

ทักษะ/กระบวนการ

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|--|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | | |
|---|---|-------|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการคิด | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | : | ..... |

ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. สมุด
2. แบบฝึกหัด

กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	เวลา 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	เวลา 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ (ด.ม.ด.)	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ (ม.ด.ด.)	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ (ด.ด.ด.)	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ (ม.ม.ด.)	เวลา 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ (อ.ด.ด.)	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	การนำไปใช้	เวลา 3 ชั่วโมง

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุดคณิตศาสตร์

การออกแบบการวัดประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 - 79	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 40 - 59	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์น้อยกว่าร้อยละ 40



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาเรขาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ สามารถนำรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดี ส่วนของเส้นตรงสองเส้นจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ส่วนของเส้นตรงทั้งสองนั้นยาวเท่ากัน มุมสองมุมจะเท่ากันทุกประการเมื่อมุมทั้งสองนั้นมีขนาดเท่ากัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตได้
2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต
3. นำความรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

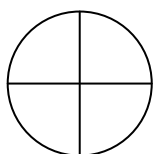
3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

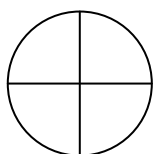
5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

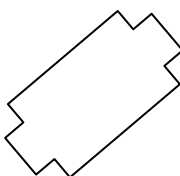
พิจารณารูปต่อไปนี้



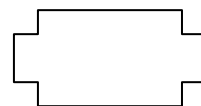
รูป A



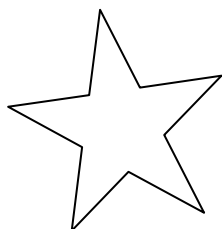
รูป B



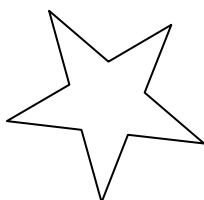
รูป C



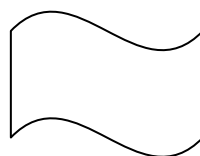
รูป D



รูป E



รูป F



รูป G



รูป H

จะเห็นว่าสามารถเคลื่อนที่รูป A ไปทับรูป B ได้สนิท และสามารถเคลื่อนที่รูปไปทับรูป D ได้สนิท ในทางคณิตศาสตร์เมื่อสามารถเคลื่อนที่รูปเรขาคณิตรูปหนึ่งไปทับรูปเรขาคณิตอีกรูปหนึ่งได้สนิท จะกล่าวว่า รูปเรขาคณิตสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

บทนิยาม

รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท

สัญลักษณ์แสดงความเท่ากันทุกประการ คือ “ $\cong$ ”

เช่น

เมื่อรูปเรขาคณิต A และรูปเรขาคณิต B เท่ากันทุกประการ

จะเขียนว่า รูป $A \cong$ รูป B อ่านว่า รูป A เท่ากันทุกประการกับรูป B
หรือ รูป A และรูป B เท่ากันทุกประการ

ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง

เมื่อกำหนด $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ โดยที่ $AB = CD$ ดังรูป



ถ้าใช้กระดาษลอกลาย ลอก $\overline{AB}$ แล้วไปทับ $\overline{CD}$ ให้จุด A ทับจุด C

เนื่องจาก $AB = CD$ จะได้จุด B ทับจุด D

ดังนั้น $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ ทับกันได้สนิท

นั่นคือ ถ้า $AB = CD$ แล้ว $\overline{AB} \cong \overline{CD}$

ในทางกลับกัน ถ้ากำหนด $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ ดังรูป



จากบทนิยามของความเท่ากันทุกประการ จะสามารถเคลื่อนที่ $\overline{AB}$ ทับ $\overline{CD}$ ได้สนิท

จะได้ $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ ยาวเท่ากัน

นั่นคือ ถ้า $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ แล้ว $AB = CD$

บทนิยาม ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ส่วนของเส้นตรงสองเส้นนั้นยาวเท่ากัน

ความเท่ากันทุกประการของมุม

กำหนด $\angle AOB$ และ $\angle CED$ โดยที่ $m(\angle AOB) = m(\angle CED)$ ดังรูป



ถ้าใช้กระดาษลอกลายลอก $\angle AOB$ แล้วนำไปทับ $\angle CED$ ให้จุด O ทับจุด E

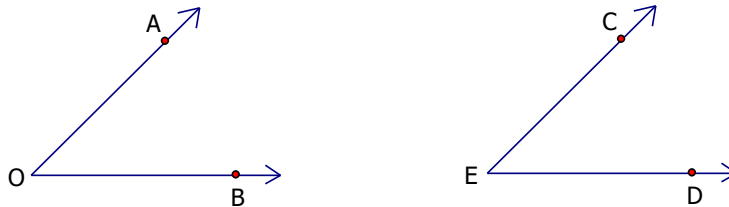
$\overrightarrow{OA}$ ทับ $\overrightarrow{EC}$ เนื่องจาก $m(\angle AOB) = m(\angle CED)$

จะได้ $\overrightarrow{OB}$ ทับ $\overrightarrow{ED}$

ดังนั้น $\hat{A}OB$ และ $\hat{C}ED$ ทับกันได้สนิท

นั่นคือ ถ้า $m(\hat{A}OB) = m(\hat{C}ED)$ แล้ว $\hat{A}OB \cong \hat{C}ED$

ในทางกลับกัน ถ้า $\hat{A}OB \cong \hat{C}ED$ ดังรูป



จากบทนิยามของการเท่ากันทุกประการจะสามารถเคลื่อนที่ $\hat{A}OB$ ทับ $\hat{C}ED$ ได้สนิท

จะได้ $m(\hat{A}OB) = m(\hat{C}ED)$

นั่นคือ ถ้า $\hat{A}OB \cong \hat{C}ED$ แล้ว $m(\hat{A}OB) = m(\hat{C}ED)$

บทนิยาม มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองมุนั้นมีขนาดเท่ากัน

สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต A, B และ C ใด ๆ

1. สมบัติสะท้อน : รูป $A \cong$ รูป A
2. สมบัติสมมาตร : ถ้ารูป $A \cong$ รูป B แล้ว รูป $B \cong$ รูป A
3. สมบัติถ่ายทอด : ถ้ารูป $A \cong$ รูป B และ รูป $B \cong$ รูป C แล้ว รูป $A \cong$ รูป C

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกรูปเรขาคณิตที่มีความเท่ากันทุกประการได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- ☒ เป็นเลิศวิชาการ
 ☐ สื่อสารสองภาษา
 ☐ ล้ำหน้าทางความคิด
☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์
 ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และหัวข้อต่าง ๆ ให้เด็กได้ทราบ และทบทวนเรื่องที่เรียนแล้ว ต้องนำมาใช้ในเรื่องนี้อย่างเรื่องมุมประชิด มุมแย้ง การแปลง อย่างการเลื่อนขนาน การหมุน การสะท้อน เป็นต้นครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ว่าสิ่งใดมีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติบ้าง และสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น มีสิ่งใดบ้างที่มีขนาดและรูปร่าง เพื่อนำเข้าสู่บทนิยามของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตบนระนาบ พร้อมทั้งแนะนำสัญลักษณ์ $\cong$ ที่ใช้ แสดงว่า รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ

ขั้นสอน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้คำว่า “ก็ต่อเมื่อ” ในบทนิยามของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ประโยคดังกล่าวอาจกล่าวอีกอย่างที่มีความหมายเช่นเดียวกันโดยใช้ประโยค “ถ้า...แล้ว...” สองประโยคได้ในหนังสือหน้า 64

3. ครูสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตครูอาจแนะนำให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลาย แล้ววาดแล้วนำไปทับอีกรูปหนึ่งเพื่อตรวจสอบความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตก็ได้

4. ครูอธิบายนิยามกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต กับ ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง และความเท่ากันทุกประการของมุมจากในหนังสือหน้า 66-69

ในเรื่องสมบัติของความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง ครูอาจให้นักเรียนสังเกตว่าเมื่อเรากล่าวถึง สมบัติของความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง โดยใช้ประโยค “ถ้า...แล้ว...” เราจะได้ว่า “ถ้าส่วนของ เส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ แล้วส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นยาวเท่ากัน” และ “ถ้าส่วนของเส้นตรง สองเส้นยาวเท่ากัน แล้วส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นเท่ากันทุกประการ” ดังนั้น ในกรณีการใช้สมบัติของ ส่วนของเส้นตรง จึงได้ว่า $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ และ $AB = CD$ สามารถใช้แทนกันได้ นอกจากนี้ ในกรณีของ $\angle A \cong \angle D$ และ $\angle A = \angle D$ ก็สามารถใช้แทนกันได้เช่นกัน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายว่า รูปเรขาคณิตสองรูปจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปเรขาคณิตทั้งสองนั้น ต้องมีรูปร่างที่เหมือนกัน (same shape) และมีขนาดที่เท่ากัน (same size)

6. ครูสอนเรื่องสมบัติอื่น ๆ ของความเท่ากันทุกประการอย่าง **สมบัติสะท้อน สมบัติสมมาตร และ สมบัติถ่ายทอด**

ขั้นสรุป

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ให้ส่งในคาบ ใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
2. กระดาษลอกลาย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต 3. นำความรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์
 ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของ
 รูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้
2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
3. นำความรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

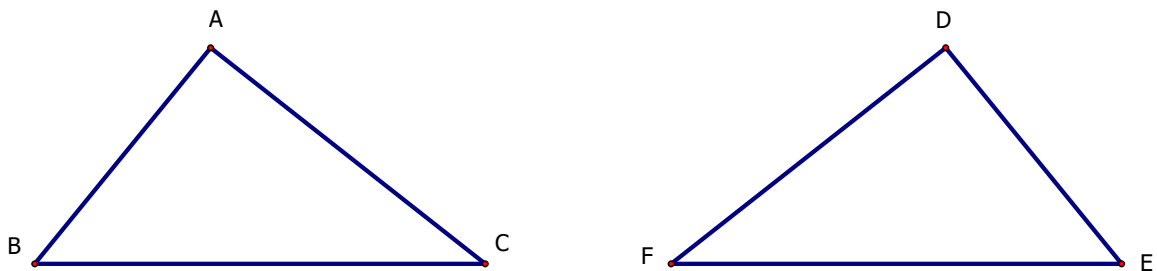
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

พิจารณารูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DFE ซึ่งเท่ากันทุกประการดังรูปต่อไปนี้

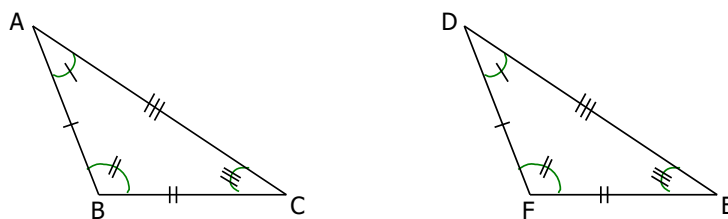


เมื่อตรวจสอบความยาวของคู่ที่สมนัยกัน จะได้ว่า $AB = DF$, $BC = FE$ และ $CA = ED$

เมื่อตรวจสอบขนาดของมุมคู่ที่สมนัยกัน จะได้ว่า $\hat{A} = \hat{D}$, $\hat{B} = \hat{E}$ และ $\hat{C} = \hat{F}$

โดยทั่วไป ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ

ในทางกลับกัน เมื่อรูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DFE มีด้านคู่ที่สมนัยกันยาวเท่ากันคือ $AB = DF$, $BC = FE$ และ $CA = ED$ และมีมุมคู่ที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากันคือ $\hat{A} = \hat{D}$, $\hat{B} = \hat{E}$ และ $\hat{C} = \hat{F}$ ดังรูป



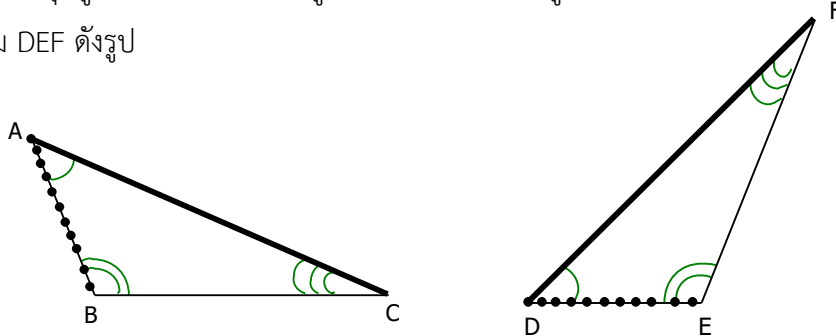
เมื่อตรวจสอบโดยการเคลื่อนที่รูปสามเหลี่ยม ABC ไปทับรูปสามเหลี่ยม DFE จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันได้สนิท นั่นคือ $\triangle ABC \cong \triangle DFE$

โดยทั่วไป ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกัน มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

ดังนั้นสมบัติการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม คือ

รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ

ในการเขียนสัญลักษณ์ที่เท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปมักนิยมเขียนตัวอักษรเรียงตามลำดับของมุมคู่ที่สมนัยกันและด้านคู่ที่สมนัยกัน เช่น เมื่อรูปสามเหลี่ยม ABC เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม DEF ดังรูป



จากรูปแสดงว่า

$$\hat{A} = \hat{D}$$

$$AB = DE$$

$$\hat{B} = \hat{E}$$

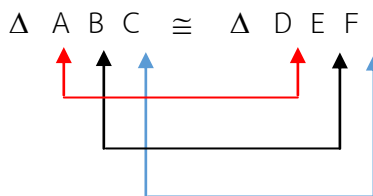
และ

$$BC = EF$$

$$\hat{C} = \hat{F}$$

$$AC = DF$$

เขียนแสดงความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้ดังนี้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$



5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกรูปสามเหลี่ยมที่มีความเท่ากันทุกประการได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

☐ อยู่อย่างพอเพียง

☐ ซื่อสัตย์สุจริต

☒ มุ่งมั่นในการทำงาน

☒ มีวินัย

☐ รักความเป็นไทย

☒ ใฝ่เรียนรู้

☐ มีจิตสาธารณะ

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
☒ ความสามารถในการคิด ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- ☒ เป็นเลิศวิชาการ ☐ สื่อสารสองภาษา ☐ ล้ำหน้าทางความคิด
☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนบทนิยามของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตให้นักเรียน เพื่อนำมาใช้สำรวจสมบัติของ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม โดยให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งไปทับ รูปสามเหลี่ยมอีกรูปหนึ่ง หรือครูอาจใช้ซอฟต์แวร์ The Geometer's Sketchpad หรือซอฟต์แวร์เรขาคณิต พลวัตอื่น ๆ ในการจัดกิจกรรม

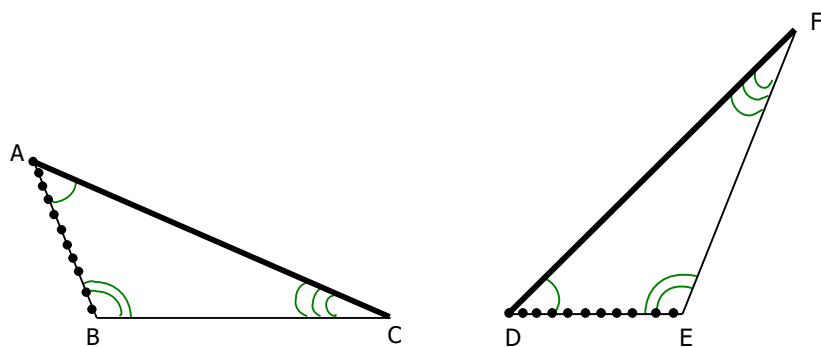
2. ครูสอนพื้นฐานเกี่ยวกับสามเหลี่ยมเบื้องต้นเช่น สามเหลี่ยมหน้าจั่วมีลักษณะอย่างไร สามเหลี่ยมมุมฉากมีลักษณะอย่างไร และอื่น ๆ

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายบทนิยามความเท่ากันทุกประการให้นักเรียนและยกตัวอย่างให้ดู

รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ

ในการเขียนสัญลักษณ์ที่เท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปมักนิยมเขียนตัวอักษรเรียงตามลำดับของมุมคู่ที่สมนัยกันและด้านคู่ที่สมนัยกัน เช่น เมื่อรูปสามเหลี่ยม ABC เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม DEF ดังรูป



จากรูปแสดงว่า

$$\hat{A} = \hat{D}$$

$$AB = DE$$

$$\hat{B} = \hat{E}$$

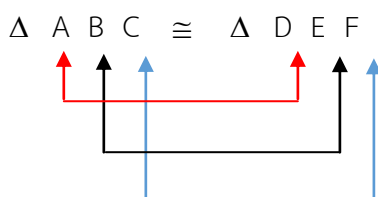
และ

$$BC = EF$$

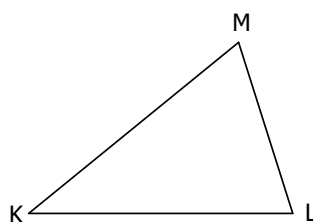
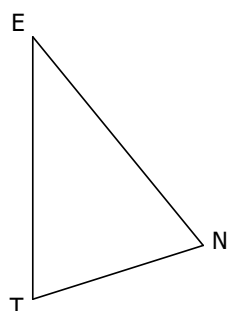
$$\hat{C} = \hat{F}$$

$$AC = DF$$

เขียนแสดงความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้ดังนี้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$



4. ครูยกตัวอย่างต่อไปในการตรวจสอบว่าสามเหลี่ยมสองรูปนี้เท่ากันทุกประการหรือไม่
ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $\triangle ENT \cong \triangle KML$ จงเขียนด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกัน



แนวคิดให้ใช้กระดาษลอกลายวัดความยาวของด้านแต่ละด้านและใช้กระดาษลอกลายวัดขนาดของมุมแต่ละมุม จากนั้นนำสิ่งที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบ

จะได้ว่า

$$EN = KM$$

$$\hat{E} = \hat{K}$$

$$NT = ML$$

และ

$$\hat{N} = \hat{M}$$

$$TE = LK$$

$$\hat{T} = \hat{L}$$

ขั้นสรุป

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ให้ส่งในคาบ
ใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
2. กระดาษลอกลาย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต 3. นำความรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์	เวลา 2 ชั่วโมง
แบบ ด้าน-มุม-ด้าน		

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันแล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน ได้
2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน ได้
3. นำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. การเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน

จะมีความสัมพันธ์กันดังนี้

1. มีด้านคู่ที่สมนัยกันยาวเท่ากัน 2 คู่
2. มุมระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน



กำหนด $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มีด้านคู่ที่สมนัยกันยาวเท่ากันสองคู่คือ $AB = DE$ และ

$AC = DF$ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันคือ $\hat{CAB}$ และ $\hat{FDE}$

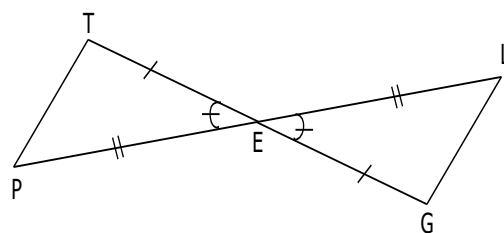
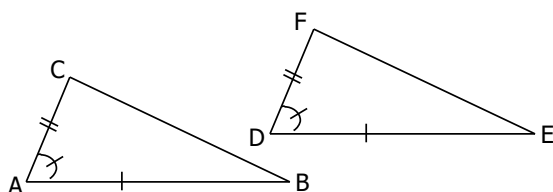
เราจะกล่าวว่า รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF มีความสัมพันธ์กันแบบ

ด้าน – มุม – ด้าน ซึ่งสามารถเขียน ด.ม.ด. แทน ด้าน – มุม – ด้าน

ผลที่ได้ รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF เท่ากันทุกประการแบบ

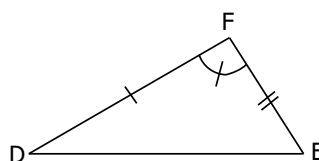
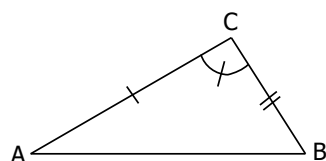
ด้าน – มุม – ด้าน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน (ด. ม. ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ



การพิสูจน์ในเรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กับแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ตัวอย่างที่ 1 จงพิสูจน์ว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ซึ่งมี $AC = DF$, $BC = EF$ และ $\hat{ACB} = \hat{DFE}$ นั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน หรือไม่ และเท่ากันทุกประการหรือไม่



กำหนดให้

$$AC = DF, BC = EF \text{ และ } \hat{ACB} = \hat{DFE}$$

ต้องการพิสูจน์ว่า

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

พิสูจน์

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

ข้อความ	เหตุผล
1. $AC = DF$	1. กำหนดให้
2. $\hat{ACB} = \hat{DFE}$	2. กำหนดให้
3. $BC = EF$	3. กำหนดให้
4. $\triangle ABC \cong \triangle DEF$	4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน ได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนบทนิยามของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมให้นักเรียน วิธีการตรวจสอบความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูป ในเบื้องต้นนั้น เราต้องตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านที่สมนัยกัน 3 คู่ และการเท่ากันของขนาดของมุมคู่ที่สมนัยกันอีก 3 คู่ แต่ในหัวข้อต่อไปจากนี้ นักเรียนจะได้เห็นว่าเราสามารถตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านหรือ ขนาดของมุมเพียง 3 คู่ ตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็เพียงพอที่จะสรุปว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

ขั้นสอน

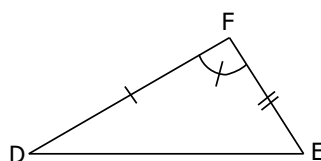
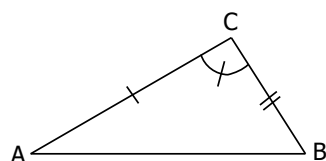
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมหน้า 78 – 79 โดยเป็นการจับกลุ่มกันทำเสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน และนิยามรวมถึงการบอกการใช้ตัวย่อ ด้านมุมด้านสามารถใช้ ด.ม.ด. ได้

3. ครูอธิบายแนวคิด 2.5 และแสดงให้นักเรียนเห็นว่าด้าน-มุม-ด้าน มุมในที่นี้ต้องเป็นมุมที่อยู่ระหว่างด้านที่สมนัยกันเท่านั้นห้ามเป็นมุมอื่น ๆ

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน (ด. ม. ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

4. ครูยกตัวอย่างให้นักเรียน

ตัวอย่างที่ 1 จงพิสูจน์ว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ซึ่งมี $AC = DF$, $BC = EF$ และ $\hat{ACB} = \hat{DFE}$ นั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน หรือไม่ และเท่ากันทุกประการหรือไม่



กำหนดให้ $AC = DF$, $BC = EF$ และ $\hat{ACB} = \hat{DFE}$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

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

ข้อความ	เหตุผล
1. $AC = DF$	1. กำหนดให้
2. $\hat{ACB} = \hat{DFE}$	2. กำหนดให้
3. $BC = EF$	3. กำหนดให้
4. $\triangle ABC \cong \triangle DEF$	4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ขั้นสรุป

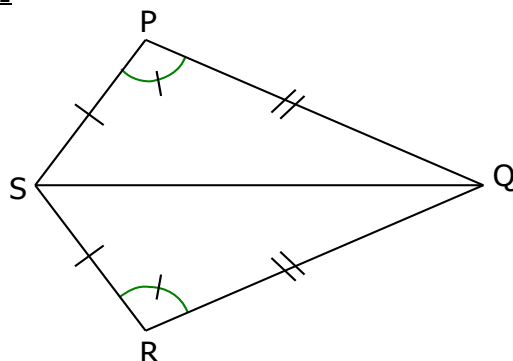
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อ 1-5 ให้ส่งในคาบใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนนักเรียนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วอาจเป็นการบ้านคาบที่แล้วที่สั่งโดยการสุ่มถามนักเรียนให้ออกมาตอบสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือออกมาพิสูจน์และสรุป

ตัวอย่างที่ 1



กำหนดให้ $PS = RS$, $PQ = RQ$ และ $\hat{P}Q = \hat{R}Q$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\Delta PQS \cong \Delta RQS$

พิสูจน์ พิจารณา ΔPQS และ ΔRQS

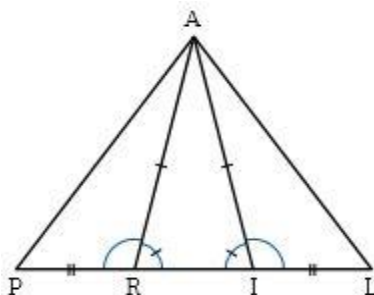
ข้อความ	เหตุผล
1. $PS = RS$	1. กำหนดให้
2. $\hat{P}Q = \hat{R}Q$	2. กำหนดให้
3. $PQ = RQ$	3. กำหนดให้
4. $\Delta PQS \cong \Delta RQS$	4. จากข้อ 1 - 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน

ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่เหลือคือข้อ 6 - 8 พร้อมทั้งเดินดูและตอบคำถามนักเรียน

3. ครูเฉลยแบบฝึกหัดร่วมกับนักเรียนโดยสุ่มนักเรียนออกมาทำหรือตอบคำถาม

ตัวอย่างที่ 2 จากรูปจุด R และจุด I อยู่บน $\overline{PL}$ ทำให้ $AI = AR$, $PR = LI$ และ $\hat{ARI} = \hat{AIR}$ ถ้า $\overline{AP}$ ยาว 12 เซนติเมตรจงหาความยาวของ $\overline{AL}$



พิสูจน์ พิจารณา $\triangle API$ และ $\triangle ALR$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AR = AI$ 2. $\hat{ARI} = \hat{AIR}$ เนื่องจาก 3. $\hat{ARP} + \hat{ARI} = \hat{AIL} + \hat{AIR}$ $\angle PIR = 180^\circ$ จะได้ 4. $\hat{ARP} = \hat{AIL}$ 5. $PR = LI$ ดังนั้น 6. $\triangle API \cong \triangle ALR$ 7. $AP = AL$ เนื่องจาก 8. $AP = 12$ เซนติเมตร 9. $AL = 12$ เซนติเมตร	1. กำหนดให้ 2. กำหนดให้ 3. ขนาดของมุมตรง 4. สมบัติของการเท่ากัน 5. กำหนดให้ 6. ด.ม.ด. 7. ด้านคู่ที่สมนัยกัน 8. กำหนดให้ 9. สมบัติการเท่ากัน

ขั้นสรุป

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
- ไม้บรรทัด
- ไม้โปรแทรกเตอร์
- กระดาษลอกลาย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
- ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน ได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน ได้ 3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำ ความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเอง 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์ เวลา 2 ชั่วโมง
 แบบ มุม – ด้าน – มุม

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านในระหว่างมุมคู่ที่เท่ากันแล้ว รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม ได้
2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม ได้
3. นำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

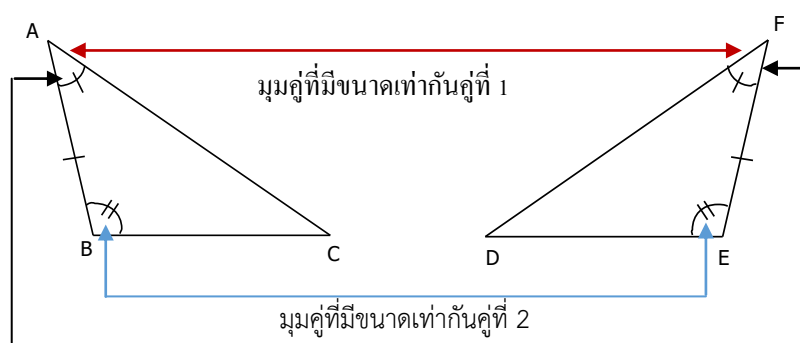
1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม



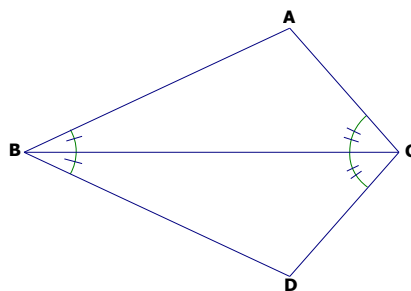
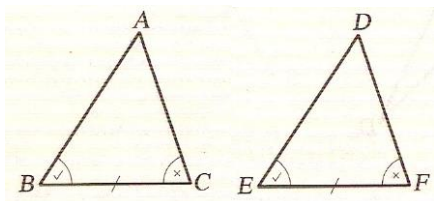
ด้านที่อยู่ระหว่างมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากัน

เมื่อ $\hat{BAC} = \hat{EFD}$, $AB = FE$ และ $\hat{ABC} = \hat{FED}$

จะได้ $\triangle ABC \cong \triangle FED$ (มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม)

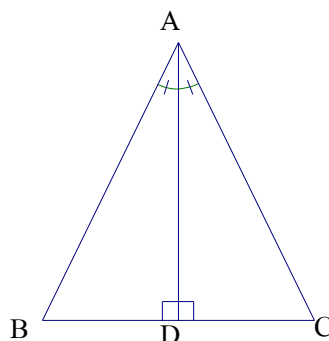
ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใดมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม (ม. ด. ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

ตัวอย่าง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม



การพิสูจน์ในเรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$ และตั้งฉากกับ $\overline{BC}$ ที่จุด D จงพิสูจน์ว่ารูปสามเหลี่ยม ABD และรูปสามเหลี่ยม ACD เท่ากันทุกประการ



กำหนดให้ $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$ และ $\overline{AD}$ ตั้งฉากกับ $\overline{BC}$ ที่จุด D

ต้องการพิสูจน์ว่า $\triangle ABD \cong \triangle ACD$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ABD$ และ $\triangle ACD$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\angle BAD = \angle CAD$	1. กำหนดให้ $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$
2. $DA = DA$	2. $\overline{DA}$ เป็นด้านร่วม
3. $\angle BDA = \angle CDA$	3. กำหนดให้ $\overline{AD}$ ตั้งฉากกับ $\overline{BC}$ ที่จุด D
4. $\triangle ABD \cong \triangle ACD$	4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม ได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน แต่คาบนี้เราจะเรียนกันเรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

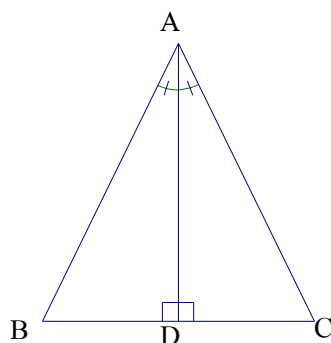
ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจ มุม-ด้าน-มุม หน้า 86 – 87 โดยเป็นการจับกลุ่มกันทำเสร็จแล้ว ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม และนิยามรวมถึงการบอกการใช้ตัวย่อ ด้านมุมด้านสามารถใช้ มุม-ด้าน-มุม ได้

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใดมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม (ม. ด. ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

3. ครูยกตัวอย่างการพิสูจน์ที่หามาหรือในหนังสือให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$ และตั้งฉากกับ $\overline{BC}$ ที่จุด D จงพิสูจน์ว่า รูปสามเหลี่ยม ABD และรูปสามเหลี่ยม ACD เท่ากันทุกประการ



กำหนดให้ $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$ และ $\overline{AD}$ ตั้งฉากกับ $\overline{BC}$ ที่จุด D

ต้องการพิสูจน์ว่า $\triangle ABD \cong \triangle ACD$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ABD$ และ $\triangle ACD$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\angle BAD = \angle CAD$	1. กำหนดให้ $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$
2. $DA = DA$	2. $\overline{DA}$ เป็นด้านร่วม
3. $\angle BDA = \angle CDA$	3. กำหนดให้ $\overline{AD}$ ตั้งฉากกับ $\overline{BC}$ ที่จุด D
4. $\triangle ABD \cong \triangle ACD$	4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ขั้นสรุป

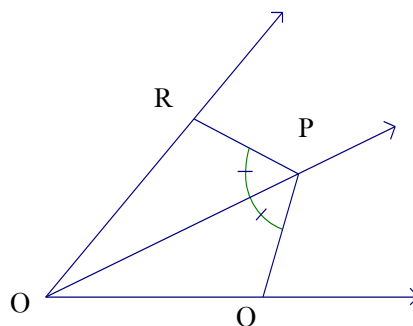
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อ 1-4 ให้ส่งในคาบใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนนักเรียนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วอาจเป็นการบ้าน หรือที่เตรียมมาคาบที่แล้ว ที่ส่งโดยการสุ่มถามนักเรียนให้ออกมาตอบสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือออกมาพิสูจน์และสรุป

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $\overline{OP}$ แบ่งครึ่ง $\widehat{ROQ}$ และ $\widehat{OPR} = \widehat{OPQ}$ จงพิสูจน์ว่า $PR = PQ$



กำหนดให้

$\overline{OP}$ แบ่งครึ่ง $\widehat{ROQ}$ และ $\widehat{OPR} = \widehat{OPQ}$

ต้องการพิสูจน์ว่า

$PR = PQ$

พิสูจน์

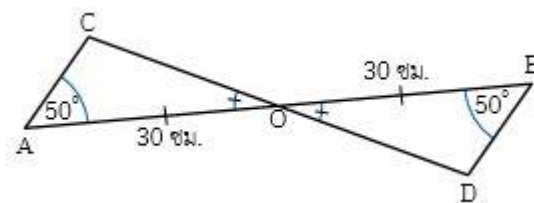
พิจารณา $\triangle PRO$ และ $\triangle PQO$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\widehat{OPR} = \widehat{OPQ}$	1. กำหนดให้
2. $OP = OP$	2. $\overline{OP}$ เป็นด้านร่วม
3. $\widehat{ROP} = \widehat{QOP}$	3. กำหนดให้ $\overline{OP}$ แบ่งครึ่ง $\widehat{ROQ}$
4. $\triangle PRO \cong \triangle PQO$	4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม
5. $PR = PQ$	5. จากข้อ 4 ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน ทุกประการจะยาวเท่ากัน

ขั้นสอน

- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่เหลือคือข้อ 5 - 6 พร้อมทั้งเดินดูและตอบคำถามนักเรียน
- ครูเฉลยแบบฝึกหัดร่วมกับนักเรียนโดยสุ่มนักเรียนออกมาทำหรือตอบคำถาม

ตัวอย่างที่ 2 เจ้าของร้านค้าออกแบบใบพัด ดังรูป ลูกค้าบอกว่าใช้ไม่ได้เพราะใบพัดทั้งสองข้างดูแล้วเหมือนมีขนาดไม่เท่ากันแต่เจ้าของร้านยืนยันว่าใบพัดทั้งสองเท่ากัน จงอธิบายว่าใครคิดถูก



ให้ตำแหน่ง A, B, C, D และ O เป็นดังรูป

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle AOC$ และ $\triangle BOD$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\angle AOC = \angle BOD = 50^\circ$ 2. $AO = BO = 30$ เซนติเมตร เนื่องจาก 3. $\angle AOC = \angle BOD$ จะได้ 4. $\triangle AOC \cong \triangle BOD$	1. กำหนดให้ 2. กำหนดให้ 3. ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกันมุมตรงข้ามกันจะเท่ากัน 4. ม.ด.ม.

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
2. ไม้บรรทัด
3. ไม้โปรแทรกเตอร์
4. กระดาษลอกลาย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม ได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม ได้ 3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่าง 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเอง 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์	เวลา 2 ชั่วโมง
แบบ ด้าน- ด้าน – ด้าน		

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

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

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน ได้
2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน- ด้าน – ด้าน ได้
3. นำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

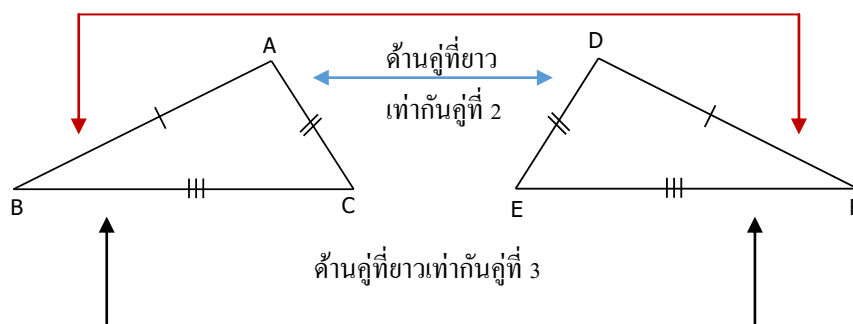
1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

ด้านคู่ที่ยาวเท่ากันคู่ที่ 1



เมื่อ $AB = DF$, $AC = DE$ และ $BC = FE$

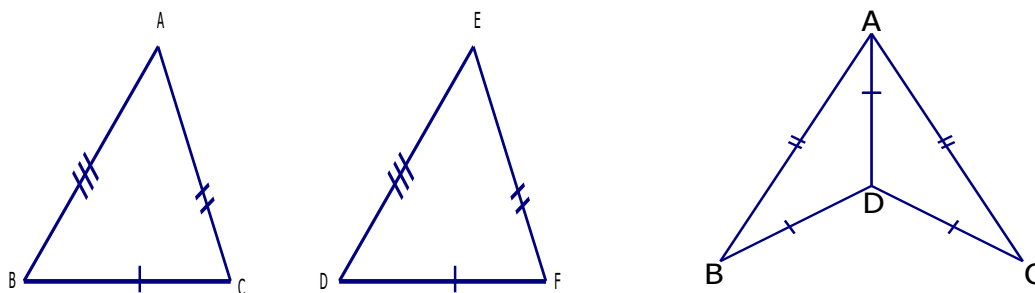
จะได้ $\triangle ABC \cong \triangle DFE$ (มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน)

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน (ด . ด . ด .)

จะเท่ากันทุกประการ ต้องเป็นไปตามสมบัติต่อไปนี้

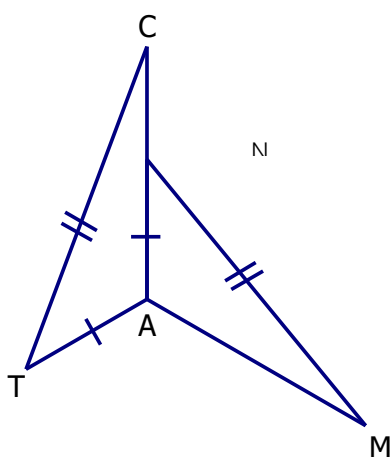
ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน (ด . ด . ด .)
กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

ตัวอย่าง 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน



ตัวอย่างที่ 1 จากรูป กำหนดให้ $AT = AN$, $CT = MN$ และ $AC = AM$

จงพิสูจน์ว่า $\hat{CAT} = \hat{MAN}$



กำหนดให้ $AT = AN$, $CT = MN$ และ $AC = AM$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\hat{CAT} = \hat{MAN}$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ATC$ และ $\triangle ANM$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AT = AN$	1. กำหนดให้
2. $CT = MN$	2. กำหนดให้
3. $AC = AM$	3. กำหนดให้
4. $\triangle ATC \cong \triangle ANM$	4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน
5. $\hat{CAT} = \hat{MAN}$	5. จากข้อ 4 มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน

- ด้าน – ด้าน ได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน
- ด้าน – ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม แต่คาบนี้เราจะเรียนกันเรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

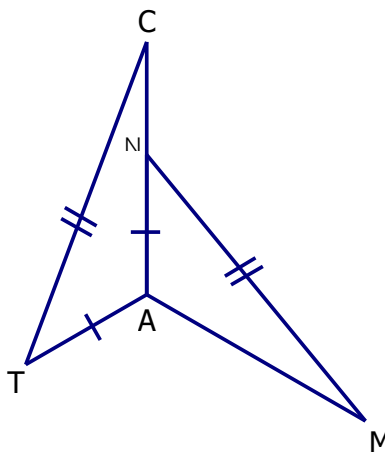
ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจ ด้าน-ด้าน-ด้าน หน้า 91 – 92 โดยเป็นการจับกลุ่มกันทำเสร็จแล้ว ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน และนิยามรวมถึงการบอกการใช้ตัวย่อ ด้านมุมด้านสามารถใช้ ด้าน-ด้าน-ด้าน ได้

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

3. ครุยตัวอย่างการพิสูจน์ที่หามาหรือในหนังสือให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 จากรูป กำหนดให้ $AT = AN$, $CT = MN$ และ $AC = AM$
จงพิสูจน์ว่า $\hat{CAT} = \hat{MAN}$



กำหนดให้ $AT = AN$, $CT = MN$ และ $AC = AM$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\hat{CAT} = \hat{MAN}$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ATC$ และ $\triangle ANM$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AT = AN$	1. กำหนดให้
2. $CT = MN$	2. กำหนดให้
3. $AC = AM$	3. กำหนดให้
4. $\triangle ATC \cong \triangle ANM$	4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน
5. $\hat{CAT} = \hat{MAN}$	5. จากข้อ 4 มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน

ขั้นสรุป

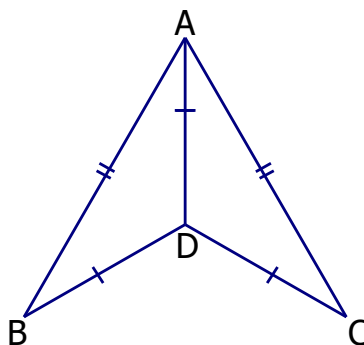
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อ 1-4 ให้ส่งในคาบใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนนักเรียนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วอาจเป็นการบ้าน หรือที่เตรียมมาคาบที่แล้ว
ที่สั่งโดยการสุ่มถามนักเรียนให้ออกมาตอบสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือออกมาพิสูจน์และสรุป

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $AB = AC$ และ $BD = CD$ จงพิสูจน์ว่า $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$



กำหนดให้ $AB = AC$ และ $BD = CD$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ABD$ และ $\triangle ACD$

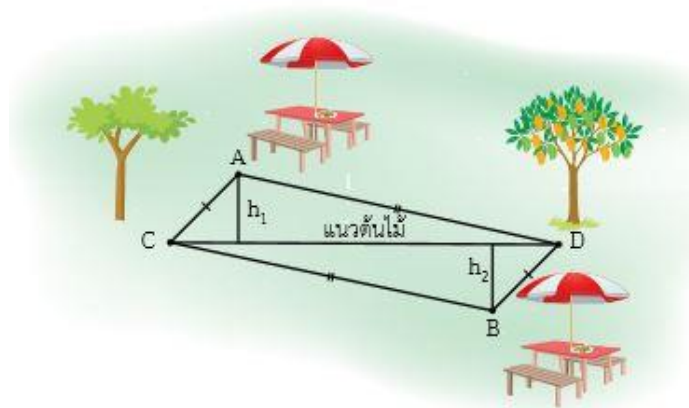
ข้อความ	เหตุผล
1. $AB = AC$	1. กำหนดให้
2. $BD = CD$	2. กำหนดให้
3. $AD = AD$	3. $\overline{AD}$ เป็นด้านร่วม
4. $\triangle ABD \cong \triangle ACD$	4. จากข้อ 1 - 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน
5. $\angle BAD = \angle CAD$	5. จากข้อ 4 มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน ทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน
6. $\overline{AD}$ แบ่งครึ่ง $\angle BAC$	6. ผลจากข้อ 5

ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่เหลือคือข้อ 5 - 6 พร้อมทั้งเดินดูและตอบคำถาม
นักเรียน

3. ครูเฉลยแบบฝึกหัดร่วมกับนักเรียนโดยสุ่มนักเรียนออกมาทำหรือตอบคำถาม

ตัวอย่างที่ 2 พึ่งก็ต้องการจัดบริเวณสวนหน้าบ้านใหม่ โดยวางโต๊ะนั่งเล่นไว้ที่ตำแหน่ง A และ B



ฟังก์ชันทราบว่า ตำแหน่ง A อยู่ห่างจากต้นมะยมเท่ากับที่ตำแหน่ง B อยู่ห่างจากต้นมะม่วง และตำแหน่ง A อยู่ห่างจากต้นมะม่วงเท่ากับที่ตำแหน่ง B อยู่ห่างจากต้นมะยม อยากทราบว่า ตำแหน่งที่วางโต๊ะนั่งเล่นทั้งสองอยู่ห่างจากต้นไม้เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ให้ C แทน ตำแหน่งของต้นมะยม และ D แทน ตำแหน่งของต้นมะม่วง

เนื่องจาก $\triangle ACD \cong \triangle BDC$ ($AC = BD$, $AD = BC$, $CD = DC$)

ดังนั้น พื้นที่ของ $\triangle ACD =$ พื้นที่ของ $\triangle BDC$

$$\text{จากรูปจะได้ } \frac{1}{2} \times CD \times h_1 = \frac{1}{2} \times CD \times h_2$$

นั่นคือ $h_1 = h_2$

ดังนั้น ระยะจากจุด A ถึงแนวของ CD จะเท่ากับระยะจากจุด B ถึงแนวของ CD นั่นคือ ตำแหน่งที่วางโต๊ะนั่งเล่นทั้งสองอยู่ห่างจากแนวต้นไม้เท่ากัน

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
2. ไม้บรรทัด
3. ไม้โปรแทรกเตอร์
4. กระดาษลอกลาย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน ได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน ได้ 3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์	เวลา 1 ชั่วโมง
แบบ มุม – มุม – ด้าน		

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน ได้
2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน ได้
3. นำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

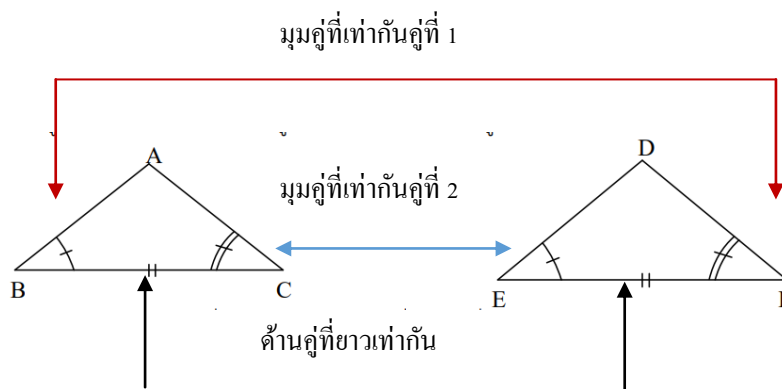
4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน



เมื่อ $\hat{A}BC = \hat{D}EF$ $\hat{A}CB = \hat{D}FE$, $BC = EF$ และ

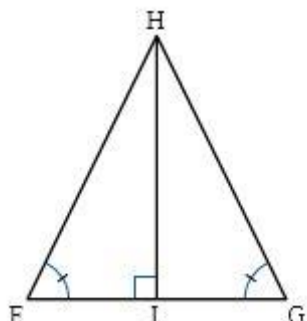
จะได้ $\triangle ABC \cong \triangle DFE$ (มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน)

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน (ม . ม . ด .)

จะเท่ากันทุกประการ ต้องเป็นไปตามสมบัติต่อไปนี้

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน (ม . ม . ด .) กล่าวคือ มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

ตัวอย่างที่ 1 จากรูป $\triangle FGH$ เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มี $\widehat{HF}I = \widehat{HG}I$ และ $\overline{HI}$ ตั้งฉาก $\overline{FG}$ จงพิสูจน์ว่า $\triangle FHI \cong \triangle GHI$



พิสูจน์ พิจารณา $\triangle FHI$ และ $\triangle GHI$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\widehat{HF}I = \widehat{HG}I$ 2. $\widehat{FHI} = \widehat{GHI} = 90^\circ$ 3. $\overline{HI} = \overline{HI}$ 4. $\triangle FHI \cong \triangle GHI$	1. กำหนดให้ 2. กำหนดให้ $\overline{HI}$ ตั้งฉาก $\overline{FG}$ 3. ด้านร่วม 4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน ได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- ☒ เป็นเลิศวิชาการ ☐ สื่อสารสองภาษา ☐ ล้ำหน้าทางความคิด
☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

5.6 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน แต่คาบนี้เราจะเรียนกันเรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน

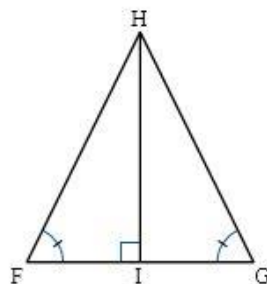
ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจ มุม-มุม-ด้าน หน้า 99 – 100 โดยเป็นการจับกลุ่มกันทำเสร็จแล้ว ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน และนิยามรวมถึงการบอกการใช้ตัวย่อ ด้านมุมด้านสามารถใช้ มุม-มุม-ด้าน ได้

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม- มุม – ด้าน (ม. ม. ด.) กล่าวคือ มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

3. ครูยกตัวอย่างการพิสูจน์ที่หามาหรือในหนังสือให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 จากรูป $\triangle FGH$ เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มี $\widehat{HFI} = \widehat{HGI}$ และ $\overline{HI}$ ตั้งฉาก $\overline{FG}$ จงพิสูจน์ว่า $\triangle FHI \cong \triangle GHI$



พิสูจน์ พิจารณา $\triangle FHI$ และ $\triangle GIH$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\widehat{HFI} = \widehat{HGI}$ 2. $\widehat{FIH} = \widehat{GIH} = 90^\circ$ 3. $\overline{HI} = \overline{HI}$ 4. $\triangle FHI \cong \triangle GIH$	1. กำหนดให้ 2. กำหนดให้ $\overline{HI}$ ตั้งฉาก $\overline{FG}$ 3. ด้านร่วม 4. จากข้อ 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.6 ให้ส่งในคาบ ใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
- ไม้บรรทัด
- ไม้โปรแทรกเตอร์
- กระดาษลอกลาย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
- ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม -ด้าน ได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม -ด้าน ได้ 3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์	เวลา 2 ชั่วโมง
แบบ ฉาก - ด้าน - ด้าน		

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

สามเหลี่ยมสองรูปจะเท่ากันทุกประการแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน ก็ต่อเมื่อสามเหลี่ยมทั้งสองเป็นสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากัน 1 คู่ และด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก - ด้าน - ด้าน ได้
2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบฉาก - ด้าน - ด้าน ได้
3. นำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก - ด้าน - ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

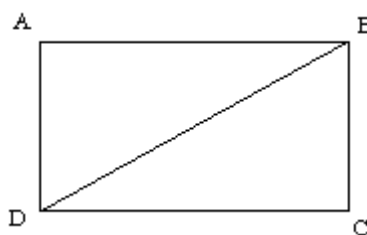
5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน- ด้าน (ฉ. ด. ด.) กล่าวคือ มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านคู่อื่นอีกหนึ่งคู่อันยาวเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า BD เป็นเส้นทแยงมุม จงพิสูจน์ว่า $\triangle ABD \cong \triangle BCD$



กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า BD เป็นเส้นทแยงมุม

จะต้องพิสูจน์ว่า $\triangle ABC \cong \triangle ADC$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ABD$ กับ $\triangle BCD$

$$\hat{BAD} = \hat{BCD} \quad (\text{มุมภายในของสี่เหลี่ยมผืนผ้า})$$

$$AD = BC \quad (\text{ด้านตรงข้ามของสี่เหลี่ยมผืนผ้า})$$

$$BD = BD \quad (\text{ด้านร่วม})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle ABC \cong \triangle ADC \quad (\text{ฉ.ด.ด.})$$

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน ได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน แต่คาบนี้เราจะเรียนกันเรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน

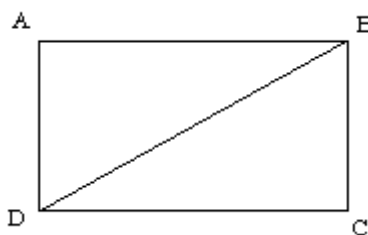
ชั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจ ฉาก – ด้าน – ด้าน หน้า 104 – 105 โดยเป็นการจับกลุ่มกันทำเสร็จแล้ว ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน และนิยามรวมถึงการบอกการใช้ตัวย่อ ด้านมุมด้านสามารถใช้ฉาก – ด้าน – ด้าน ได้

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน- ด้าน (ฉ. ด. ด.) กล่าวคือ มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านคู่อื่นอีกหนึ่งคู่อันยาวเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

3. ครูยกตัวอย่างการพิสูจน์ที่หามาหรือในหนังสือให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า BD เป็นเส้นทแยงมุม จงพิสูจน์ว่า $\triangle ABD \cong \triangle BCD$



กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า BD เป็นเส้นทแยงมุม

จะต้องพิสูจน์ว่า $\triangle ABC \cong \triangle ADC$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ABD$ กับ $\triangle BCD$

$$\hat{BAD} = \hat{BCD} \quad (\text{มุมภายในของสี่เหลี่ยมผืนผ้า})$$

$$AD = BC \quad (\text{ด้านตรงข้ามของสี่เหลี่ยมผืนผ้า})$$

$$BD = BD \quad (\text{ด้านร่วม})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle ABC \cong \triangle ADC \quad (\text{ฉ.ด.ด.})$$

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.7 ข้อ 1 -4 ให้ส่งในคาบใครไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

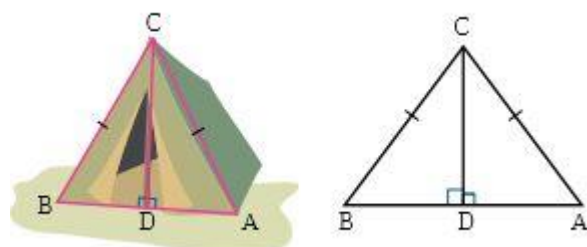
1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน สุ่มนักเรียนออกมาทำโดยให้บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดหรืออื่น ๆ โดยอาจเป็นการบ้านหรือโจทย์ที่ครูเตรียมให้

ชั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่เหลือ ข้อ 5 -7

ตัวอย่าง 2 ทับทิมสังเกตเส้นทแยงมุมของตัวเขาพบว่าขอบด้านหน้าของเต็นท์มีความยาวเท่ากัน

($AC = BC$) และด้านหน้าของเต็นท์มีเสาตั้งทำให้แบ่งด้านหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากสองรูป ดังรูปมุมด้านบนของรูปสามเหลี่ยมยาวเท่ากันหรือไม่



ข้อความ	เหตุผล
1. $\angle BDC = \angle ADC = 90^\circ$ 2. $CD = CD$ 3. $AC = BC$ 4. ดังนั้น $\triangle BDC = \triangle ADC$ 5. $\angle ACD = \angle BCD$	1. กำหนดให้ 2. ด้านร่วม 3. กำหนดให้ 4. จากข้อ 1 - 3 มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก- ด้าน - ด้าน 5. จากข้อ 4 มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน ทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน

ขั้นสรุป

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมา

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
- ไม้บรรทัด
- ไม้โปรแทรกเตอร์

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน / คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน / คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ความถูกต้องของคำตอบในกิจกรรม โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน / คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน ได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน ได้ 3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผล ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การนำไปใช้	เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาวเท่ากัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
2. นำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา
3. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบใดแบบหนึ่ง คือ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน, มุม-มุม-ด้าน และ ฉาก-ด้าน-ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

5. สารการเรียนรู้

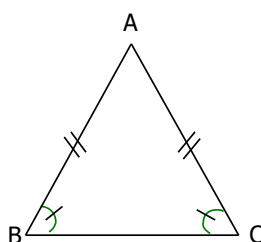
5.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา มีสิ่งก่อสร้างที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เช่น หน้าจั่วบ้านและโครงหลังคานั่งเล่น ดังรูป



บทนิยาม รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาวเท่ากัน



จากรูป $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

มี $AB = AC$

โดยที่ $\overline{BC}$

เรียกว่า ฐาน

$\angle B$ และ $\angle C$

เรียกว่า มุมที่ฐาน

$\angle A$

เรียกว่า มุมยอด

$\overline{AB}$ และ $\overline{AC}$

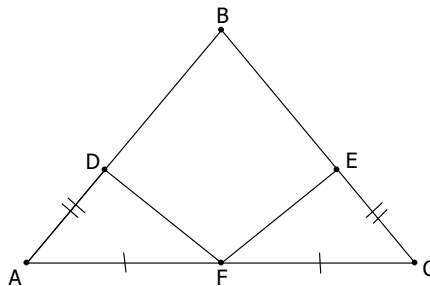
เรียกว่า ด้านประกอบมุมยอด

สมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

1. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะแบ่งรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วออกเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ
2. มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาดเท่ากัน
3. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะแบ่งครึ่งฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
4. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะตั้งฉากกับฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
5. เส้นที่ลากจากมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมาแบ่งครึ่งฐาน จะแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
6. เส้นที่ลากจากมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมาแบ่งครึ่งฐาน จะตั้งฉากกับฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

การนำสมบัติความเท่ากันทุกประการมาใช้ในการอธิบายเหตุผลและอ้างอิงข้อพิสูจน์ต่างๆ

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC มี $AB = CB$ และ $AD = CE$ และ F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AC จงแสดงว่า $\triangle ADF \cong \triangle CEF$



กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC มี $AB = CB$ และ $AD = CE$ และ F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AC

ต้องการพิสูจน์ว่า $\triangle ADF \cong \triangle CEF$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ADF$ และ $\triangle CEF$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AB = CB$ 2. รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 3. $AD = CE$ 4. $\angle DAF = \angle ECF$ 5. $AF = CF$ 6. $\triangle ADF \cong \triangle CEF$	1. กำหนดให้ 2. บทนิยามของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน 3. กำหนดให้ 4. จากข้อ 2 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน 5. กำหนดให้ F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AC 6. จากข้อ 3 – 5 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

นักเรียนสามารถสร้างและบอกความสัมพันธ์รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปประยุกต์ใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|--|
| ☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

5.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการคิด | ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | |

5.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

5.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

6. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน, มุม-มุม-ด้าน และ ฉาก-ด้าน-ด้าน
2. ครูยกตัวอย่างสามเหลี่ยมหน้าจั่วในชีวิตประจำวันในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา มีสิ่งก่อสร้างที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เช่น หน้าจั่วบ้านและโครงหลังคานั่งเล่น ดังรูป



ขั้นสอน

3. ครูบอกนิยามให้กับนักเรียนและส่วนประกอบเบื้องต้นของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

บทนิยาม รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาวเท่ากัน

4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจสามเหลี่ยมหน้าจั่ว หน้า 111 – 112 โดยเป็นการจับกลุ่มกันทำเสร็จแล้ว ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วและสมบัติต่างๆ
5. หลังจากทำกิจกรรมแล้วครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ซึ่งมันจะตรงกับในหนังสือหน้า 112

สมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

1. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะแบ่งรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วออกเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ
2. มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาดเท่ากัน
3. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะแบ่งครึ่งฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
4. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะตั้งฉากกับฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
5. เส้นที่ลากจากมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมาแบ่งครึ่งฐาน จะแบ่งครึ่งมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
6. เส้นที่ลากจากมุมยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมาแบ่งครึ่งฐาน จะตั้งฉากกับฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและครูอาจสุ่มถามถึงนิยามหรือสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วกับนักเรียน

ชั่วโมงที่ 2

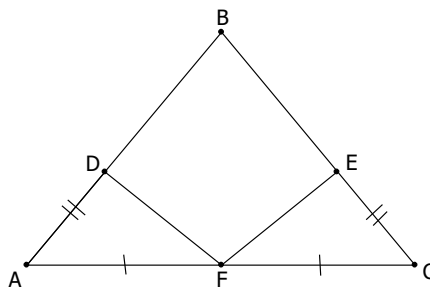
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่องนิยามและสมบัติต่าง ๆ ของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

ขั้นสอน

2. ครูสอนถึงการใช้นิยามและสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วในการพิสูจน์ถึงความเท่ากันทุกประการโดยอาจยกตัวอย่างในหนังสือหรือที่เตรียมมา

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC มี $AB = CB$ และ $AD = CE$ และ F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AC จงแสดงว่า $\triangle ADF \cong \triangle CEF$



กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC มี $AB = CB$ และ $AD = CE$ และ F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AC

ต้องการพิสูจน์ว่า $\triangle ADF \cong \triangle CEF$

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle ADF$ และ $\triangle CEF$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AB = CB$	1. กำหนดให้
2. รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	2. บทนิยามของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน
3. $AD = CE$	3. กำหนดให้
4. $DAF = ECF$	4. จากข้อ 2 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน
5. $AF = CF$	5. กำหนดให้ F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AC
6. $\triangle ADF \cong \triangle CEF$	6. จากข้อ 3 – 5 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.8 ในหนังสือหน้า 116 -117

ขั้นสรุป

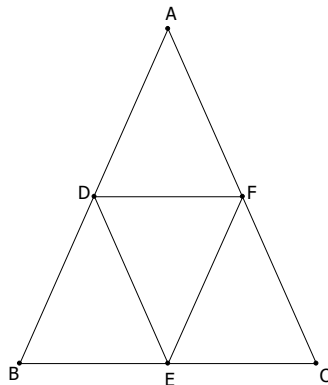
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและเฉลยแบบฝึกหัดใครทำไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องที่เรียนมาเมื่อคาบที่แล้วเรื่องนิยามและสมบัติต่าง ๆ ของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และการพิสูจน์โดยใช้เรื่องสามเหลี่ยมหน้าจั่วช่วยโดยให้นักเรียนออกมาทำตัวอย่างที่ครูเตรียมให้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยมี $\overline{BC}$ เป็นฐาน ถ้าจุด D, E และ F เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ และ $\overline{CA}$ ตามลำดับ จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด $\triangle DEF$ จึงเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว



กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยมี $\overline{BC}$ เป็นฐาน
จุด D, E และ F เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ และ $\overline{CA}$ ตามลำดับ

ต้องการพิสูจน์ $\triangle DEF$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

พิสูจน์ พิจารณา $\triangle BDE$ และ $\triangle CFE$

ข้อความ	เหตุผล
1. $BD = DA$	1. กำหนดให้ D เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$
2. $CF = FA$	2. กำหนดให้ F เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{CA}$
3. $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	3. กำหนดให้
4. $AB = AC$	4. บทนิยามของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน
5. $BD = DA = CF = FA$	5. จากข้อ 1, 2 และ 4
6. $BD = CF$	6. จากข้อ 5 สมบัติการเท่ากัน
7. $\angle BDE = \angle CFE$	7. สมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน
8. $EB = EC$	8. E เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{BC}$
9. $\triangle BDE \cong \triangle CFE$	

10. $DE = FE$ 11. $\triangle DEF$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	9. จากข้อ 6 - 8 มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน 10. จากข้อ 9 ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการจะยาวเท่ากัน 11. จากข้อ 10 บทนิยามของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน
--	--

ขั้นตอน

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม โย้ได้หรือไม่ ในหนังสือหน้า 119 โดยเป็นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้เห็นว่า รูปสามเหลี่ยมมีสมบัติพิเศษ อย่างไร ทำไมสิ่งของและสิ่งก่อสร้างที่ต้องการความมั่นคงแข็งแรงจึงสร้างให้มีโครงสร้างเป็นรูปสามเหลี่ยม

3. ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มท้ายบท หน้า 123 ต่อ พอทำเสร็จให้ออกมานำเสนอหน้าห้องเรียน

ขั้นสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่เรียนมาและให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทใครทำไม่เสร็จให้กลับไปทำเป็นการบ้าน

7. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
2. ไม้บรรทัด
3. ไม้โปรแทรกเตอร์

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

8.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

8.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

8.2 การประเมินผล

ผลการเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 2. นำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา 3. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบใดแบบหนึ่ง คือ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน, มุม-มุม-ด้าน และ ฉาก-ด้าน-ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ 3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ 4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้	20	พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากกิจกรรมสำรวจรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน และพิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่าง 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำ ความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเอง 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่มอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง

วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	นักเรียนเลขที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 – 30	18 – 23	12 – 17	0 – 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา ค22101

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เส้นขนาน
รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 11 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

- ❖ เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน
- ❖ ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ และในทางกลับกันถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน
- ❖ เส้นตรงสองเส้นที่กำหนดให้จะขนานกันหรือไม่ สามารถตรวจสอบ จากระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองที่วัดจากจุดที่แตกต่างกัน อย่างน้อยสองจุด หรือพิจารณาจากขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด ขนาดของมุมแย้ง หรือขนาดของมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
- ❖ ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น

สาระการเรียนรู้

1. เส้นขนานและมุมภายใน
2. เส้นขนานและมุมแย้ง
3. เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน
4. เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

ทักษะ/กระบวนการ

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|--|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | | |
|---|---|-------|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการคิด | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | : | ..... |

ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. สมุด
2. แบบฝึกหัด

กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	เส้นขนานและมุมภายใน	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	เส้นขนานและมุมแย้ง	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	เวลา 4 ชั่วโมง

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุดคณิตศาสตร์

การออกแบบการวัดประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 - 79	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 40 - 59	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์น้อยกว่าร้อยละ 40

แบบประเมินหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 11 ชั่วโมง

โปรดเขียน เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับการประเมิน

ระดับการประเมิน ๔ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมากที่สุด

๓ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมาก

๒ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมปานกลาง

๑ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน			
	๔	๓	๒	๑
๑. ชื่อหน่วยการเรียนรู้กะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ				
๒. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะการคิด) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม				
๓. ความสอดคล้องของความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๔. ความสอดคล้องของความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดกับสาระการเรียนรู้				
๕. ความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ความเข้าใจที่คงทน / สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้				
๖. กิจกรรมเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๗. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะการคิด และคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
๘. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน				
๙. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และกิจกรรมการเรียนรู้				
๑๐. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๑๑. ความเหมาะสม เพียงพอในการกำหนดสื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม				
๑๒. หน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำกำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรมและสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้				
รวม/สรุปผล.....				
เฉลี่ย/สรุปผล.....				

การแปลความหมาย การประเมินหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย ๑.๐๐ - ๑.๕๐ ปรับปรุง ๑.๕๑ - ๒.๕๐ พอใช้

๒.๕๑ - ๓.๕๐ ดี ๓.๕๑ - ๔.๐๐ ดีมาก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ และในทางกลับกันถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

เส้นตรงสองเส้นที่กำหนดให้จะขนานกันหรือไม่ สามารถตรวจสอบ จากระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองที่วัดจากจุดที่แตกต่างกัน อย่างน้อยสองจุดหรือพิจารณาจากขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด ขนาดของมุมแย้ง หรือขนาดของมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งจะได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกบทนิยามของเส้นขนาน
2. บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ
3. บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน
4. ระบุได้ว่า มุมคู่ใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง
5. บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา และนำสมบัตินี้ไปใช้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การสื่อสาร การสื่อความหมาย
2. การให้เหตุผล

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

เส้นขนานและมุมภายใน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การสื่อสาร การสื่อความหมาย
2. การให้เหตุผล

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแสดงภาพรางรถไฟ รุ่งกินน้ำ ไม้บรรทัด และหลอดไฟ แล้วถามกับนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่า ภาพที่ครูแสดงมีลักษณะเป็นอย่างไร”



แนวตอบ : มีเส้นตรงที่ขนานกัน และไม่ขนานกัน

2. นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันที่เป็นเส้นขนาน เช่น ไม้ระแนง เส้นชะลอความเร็วรถ เส้นบรรทัดในสมุด โต๊ะนักเรียน เส้าไฟฟ้า เป็นต้น จากนั้นครูถามคำถามกับนักเรียนว่า “เส้นตรงสองเส้นที่ขนานกันสามารถตัดกันได้หรือไม่”

แนวตอบ : ไม่สามารถตัดกันได้

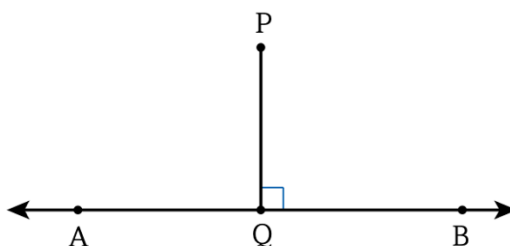
ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่มีลักษณะของเส้นขนานบนระนาบเดียวกัน เพื่อนำเข้าสู่บทนิยามของการขนานกันของเส้นตรง จากนั้นครูชี้แจงให้นักเรียนเห็นว่า บท

นิยามดังกล่าวนี้ สามารถนำไปใช้กับการขนานกันของส่วนของเส้น ตรงและรังสี เมื่อส่วนของเส้นตรงและรังสี นั้นเป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่ขนานกัน หรืออยู่บนเส้นตรงที่ขนานกัน

2. ครูทบทวนและทำความเข้าใจเพิ่มเติมกับนักเรียนเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างเส้นขนานในประเด็นต่อไป

- 1) ระยะห่างระหว่างจุดจุดหนึ่งกับเส้นตรง จะหมายถึง ความยาวของส่วนของเส้นตรงที่ลากจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับเส้นตรง ดังรูป



จากรูป PQ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ จะได้ PQ คือ ระยะห่างระหว่างจุด P กับ $\overleftrightarrow{AB}$

- 2) เมื่อกล่าวถึงระยะห่างระหว่างเส้นขนานที่กล่าวว่า “ระยะห่างระหว่างเส้นขนานเท่ากันเสมอ” ในการตรวจสอบการเท่ากันของระยะห่างของเส้นขนานนี้ ในทางปฏิบัติ จะวัดระยะห่างจากจุดที่แตกต่างกัน อย่างน้อยสองจุดบนเส้นตรงเส้นหนึ่งไปยังเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งก็เพียงพอแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากมีเส้นตรงเพียง เส้นเดียวเท่านั้นที่ลากผ่านจุดสองจุดที่กำหนดให้ได้

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ การตรวจสอบว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน ถ้าใช้บทนิยามของเส้นขนานโดยตรงหรือพิจารณาจากระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นอาจไม่สะดวก ในทางคณิตศาสตร์ยังมีวิธีการอื่น ๆ อีกที่จะตรวจสอบ โดยพิจารณาจากขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขนาดของมุมแย้ง หรือขนาดของมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

4. ครูให้นักเรียนพิจารณาารูปเส้นตัดตัดเส้นตรงสองเส้น ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 134 เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักว่ามุมใดบ้างที่เป็นมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

5. จากนั้นครูใช้ “กิจกรรม : สำรวจผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 134 – 136 ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยนักเรียนต้องเขียนเส้นตัดและระบุว่ามีมุมใดบ้างที่เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด พร้อมทั้งวัดขนาดของมุมเหล่านั้น จากนั้นให้นักเรียนสังเกตผลที่ได้จากกิจกรรมข้อ 1 และข้อ 2 แล้วสร้างข้อความคาดการณ์โดยใช้ภาษาของตนเอง ซึ่งครูควรยกตัวอย่างที่หลากหลายโดยอาจดาวน์โหลดไฟล์ GSP จากมุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 134 เพื่อแสดงตัวอย่างให้นักเรียนสังเกตเพิ่มเติม แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่าข้อความคาดการณ์ที่ได้นั้นสอดคล้องกับสมบัติของเส้นขนานที่ว่า “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา”

ในการทำ “กิจกรรม : สำรวจผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด” ข้างต้นนี้ครูสามารถให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยผ่านซอฟต์แวร์ The Geometer’s Sketchpad แทนการทำกิจกรรมลงในหนังสือเรียนเนื่องจากช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำกิจกรรม และสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะของเส้นตรงหรือมุมได้หลากหลาย โดยครูดาวน์โหลดไฟล์ GSP จากมุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 134 แล้วให้นักเรียนสังเกตผลที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยปรับเปลี่ยน $\overrightarrow{AB}$ หรือ $\overrightarrow{CD}$ หรือเส้นตัด XY ทำให้ข้อความคาดการณ์ที่สร้างมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

สื่อ/อุปกรณ์

- 1) ไม้บรรทัด
- 2) โปรแทรกเตอร์

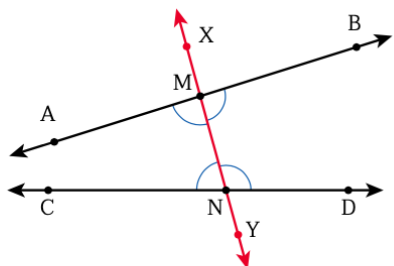
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

- 1) ครูทบทวนมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด โดยครูอาจเขียนรูปเส้นตัด XY ตัด $\overrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{CD}$ โดยให้จุด M และจุด N เป็นจุดตัดบน $\overrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{CD}$ ตามลำดับ และให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า มุมคู่ใดบ้างที่เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
- 2) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมข้อ 1 และข้อ 2 ในหนังสือเรียนหน้า 135 – 136 โดยให้นักเรียนเขียนเส้นตัด XY ให้เอียงทำมุมในแนวใดก็ได้ตามใจชอบ จากนั้นให้นักเรียนระบุว่า มุมคู่ใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด วัดขนาดของมุมเหล่านี้ และเติมลงในตารางให้สมบูรณ์
- 3) ครูให้นักเรียนสังเกตตารางที่ได้ในข้อ 1 และข้อ 2 แล้วสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดกับการขนานกันของเส้นตรงคู่หนึ่ง เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งมาให้ ด้วยภาษาของตนเอง
- 4) ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อความคาดการณ์ที่ได้ จากนั้นครูอาจยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่นักเรียนทำลงใน หนังสือเรียนหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นจริงว่า ไม่ว่าเส้นตัด XY จะเอียงทำมุมในแนวใดผลที่ได้ยังคงเหมือนเดิม หรือครูอาจดาวน์โหลดไฟล์ GSP จากมุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียน หน้า 134 เพื่อแสดงตัวอย่างหรือให้นักเรียนได้สำรวจเพิ่มเติม เพื่อสรุปว่า ข้อความคาดการณ์ที่ได้สอดคล้องกับสมบัติของเส้นขนานที่ว่า “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา”

เฉลยกิจกรรม : สํารวจผลรวมของขนาดของมุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด

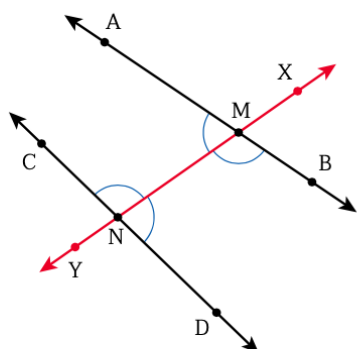
1. ในแต่ละข้อกำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ไม่ขนานกัน ให้นักเรียนเขียนเส้นตัด XY ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ โดยให้จุด M และจุด N เป็นจุดตัดบน $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ตามลำดับ จากนั้นให้ระบุว่า มุมคูใดบ้างที่เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด XY พร้อมทั้งวัดขนาดของมุมเหล่านั้น แล้วเติมลงในตารางให้สมบูรณ์

1) ตัวอย่าง



	ชื่อมุม	ขนาดของมุม	ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด XY
คู่ที่ 1	$\angle AMN$	88°	163°
	$\angle CNM$	75°	
คู่ที่ 2	$\angle BMN$	92°	197°
	$\angle DNM$	105°	

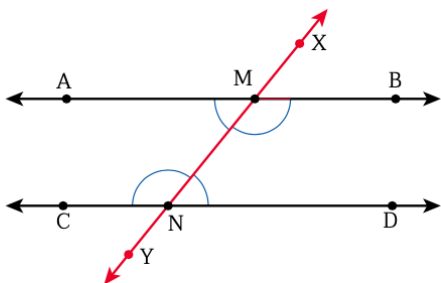
2) ตัวอย่าง



	ชื่อมุม	ขนาดของมุม	ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด XY
คู่ที่ 1	$\angle AMN$	69°	170°
	$\angle CNM$	101°	
คู่ที่ 2	$\angle BMN$	111°	190°
	$\angle DNM$	79°	

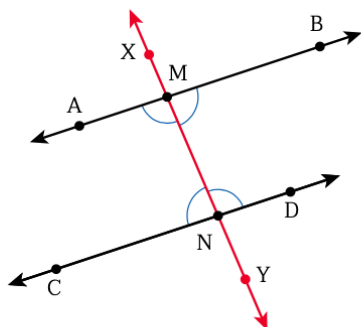
2. ในแต่ละข้อกำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ขนานกัน ให้นักเรียนเขียนเส้นตัด XY ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ โดยให้จุด M และจุด N เป็นจุดตัดบน $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ตามลำดับ จากนั้นให้ระบุว่า มุมคู่ใดบ้างที่เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด XY พร้อมทั้งวัดขนาดของมุมเหล่านั้น แล้วเติมลงในตารางให้สมบูรณ์

1) ตัวอย่าง



	ชื่อมุม	ขนาดของมุม	ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด XY
คู่ที่ 1	$\widehat{AMN}$	51°	180°
	$\widehat{CNM}$	129°	
คู่ที่ 2	$\widehat{BMN}$	129°	180°
	$\widehat{DNM}$	51°	

2) ตัวอย่าง



	ชื่อมุม	ขนาดของมุม	ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด XY
คู่ที่ 1	$\widehat{AMN}$	95°	180°
	$\widehat{CNM}$	85°	
คู่ที่ 2	$\widehat{BMN}$	85°	180°
	$\widehat{DNM}$	95°	

3. จากการทำกิจกรรมในข้อ 1 และข้อ 2 เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งมาให้ นักเรียนได้ข้อความคาดการณ์อย่างไรเกี่ยวกับผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด กับการขนานกันของเส้นตรงคู่นั้น

ตัวอย่างคำตอบ ✦ ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง และเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180°

✦ ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ 180°

✦ ถ้าเส้นตรงสองเส้นไม่ขนานกันและมีเส้นตัด แล้วผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดไม่เท่ากับ 180°

6. ครูเน้นกับนักเรียนให้สังเกตว่า สมบัติของเส้นขนานแสดงอยู่ในรูปประโยคมีเงื่อนไข “ถ้า...แล้ว...” สองประโยค ซึ่งเป็นบทกลับของกันและกัน และทำความเข้าใจว่า สามารถใช้ประโยคที่มีคำว่า “ก็ต่อเมื่อ” แทนได้ เมื่อประโยคมีเงื่อนไข “ถ้า...แล้ว...” เป็นประโยคมีเงื่อนไขที่เป็นจริง ดังในหนังสือเรียน หน้า 137 ในทางกลับกัน ประโยค ที่มีคำว่า “ก็ต่อเมื่อ” ที่เป็นจริงก็สามารถกล่าวโดยใช้ประโยคมีเงื่อนไข “ถ้า...แล้ว...” สองประโยคที่เป็นบทกลับของกันและกันแทนได้

7. ครูฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกหัด 3.1 ข้อ 1 ในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 140 – 142 (เป็นการบ้าน) โดยครูควรให้นักเรียนให้ เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของตนเองโดยนักเรียนอาจตอบว่า เส้นตรงทั้งสองเส้นขนานกัน หรือเส้นตรงทั้งสองเส้นไม่ขนานกัน หรือไม่สามารถสรุปได้ โดยครูต้องคำนึงถึงเหตุผลที่สมเหตุสมผลในการตอบ

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายใน เพื่อใช้ในการศึกษาเรื่องต่อไป
ดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

ชั้นสอน

1. ครูใช้ชวนคิด 3.1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 137 เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดสำรวจและค้นหาคำตอบด้วยตนเองเกี่ยวกับผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างซ้ายของเส้นตัดที่ตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ที่ไม่ขนานกัน จากนั้นครูให้นักเรียนนำเสนอคำตอบและแนวคิดในการหาคำตอบ

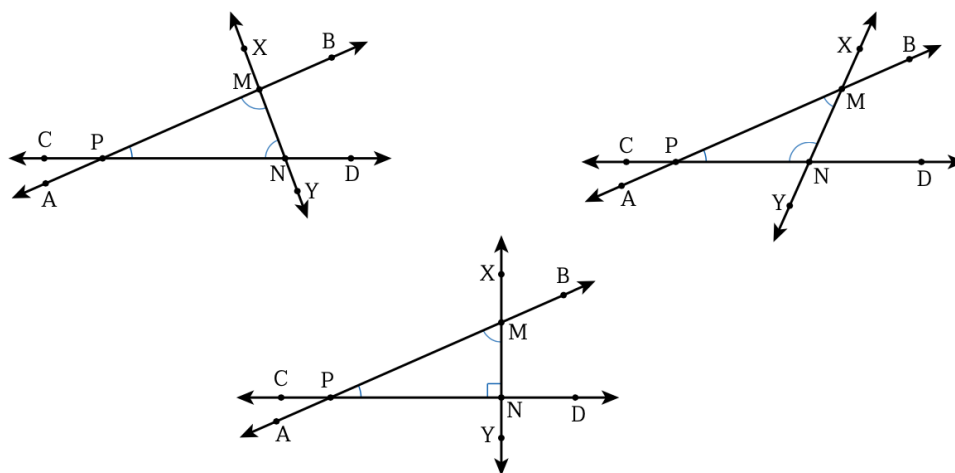


ipst.me/10077

ชวนคิด 3.1

เมื่อกำหนดเส้นตรงสองเส้นที่ไม่ขนานกันให้ และมีเส้นตัดตัดเส้นตรงสองเส้นนั้น ไม่ว่าเส้นตัดจะเอียงทำมุมไปในแนวใดก็ตาม

1. ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างซ้ายของเส้นตัด จะเท่ากัน เนื่องจาก เมื่อเราต่อเส้นทั้งสองในแนวของเส้นเดิม เส้นตรงทั้งสองเส้นจะตัดกันและเกิดเป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งไม่ว่าเส้นตัดจะเอียงทำมุมไปในแนวใดก็ตาม ขนาดของมุมที่จุดตัด P หรือจุดยอด (NPM) ของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้นจะเท่าเดิม ดังรูป



เนื่องจากผลรวมของขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180° จะได้ว่า

$$\angle NPM + \angle PMN + \angle MNP = 180^\circ$$

ดังนั้น $\angle PMN + \angle MNP = 180 - \angle NPM$ ซึ่งเป็นค่าคงตัว

และ $\angle PMN + \angle MNP$ เป็นผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างซ้ายของเส้นตัด

ดังนั้น ไม่ว่าเส้นตัดจะเอียงทำมุมไปในแนวใดก็ตาม ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างซ้ายของเส้นตัด จะเท่ากัน

2. ถ้าผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างขวาของเส้นตัดน้อยกว่า 180° แล้วเมื่อต่อเส้นตรงทั้งสองเส้นในแนวของเส้นเดิม เส้นตรงทั้งสองเส้นนี้จะตัดกันทางข้างขวาของเส้นตัด ดังรูป

2. ครูใช้ตัวอย่างในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 137 – 140 เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน โดยในตัวอย่างที่ 4 ครูควรสรุปให้นักเรียนเห็นว่า การขนานกันของเส้นตรงมีสมบัติถ่ายทอด

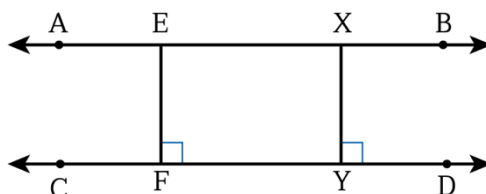
3. ครูให้นักเรียนทำ “กิจกรรม : ภาพลวงตา” เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดว่า ภาพที่เห็นเหมือนกับสิ่งที่เป็นจริงหรือไม่ ซึ่งควรให้เหตุผลยืนยันได้โดยใช้สมบัติต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มา โดยมีสื่อ/อุปกรณ์ และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

สื่อ/อุปกรณ์

- 1) ไม้บรรทัด
- 2) โพรแทรกเตอร์
- 3) ใบกิจกรรม : ภาพลวงตา

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

- 1) ครูนำเสนอภาพลวงตาในใบกิจกรรม : ภาพลวงตา และร่วมสนทนากับนักเรียนว่า ภาพที่เห็นมีลักษณะอย่างไร
- 2) ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า นักเรียนเชื่อในสิ่งที่เห็น หรือไม่เพราะเหตุใด
- 3) ครูให้นักเรียนนำเสนอแนวคิด สนับสนุนคำตอบของตนเองหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูสรุปแนวคิดของนักเรียนที่นำเสนอและเน้นย้ำว่า ภาพที่เห็นอาจไม่ได้เป็นอย่างที่คิด ดังนั้นการตัดสินใจตัดสินจากสิ่งที่เห็นอาจไม่ใช่สิ่งที่เป็นอย่างจริง จึงควรมีหลักการในการตัดสินหรือสรุป
- 4) ครูกับนักเรียนอาจอภิปรายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงได้ว่า การวัดระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่หนึ่งต้องสร้างเส้นจากจุดบนเส้นตรงเส้นหนึ่งไปตั้งฉากกับเส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง ถ้าระยะห่างที่วัดจากจุดสองจุดที่แตกต่างกันบนเส้นตรงเส้นหนึ่งเท่ากัน และจุดทั้งสองนั้นอยู่บนด้านเดียวกันของเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งแล้วจึงจะสรุป ได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน



หมายเหตุ ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล หรือเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม ขึ้นอยู่กับบริบทของห้องเรียน

4. ครูฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกหัด 3.1 ข้อ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 140 – 142 โดยเป็นการนำความรู้เรื่องสมการมาช่วยหาขนาดของมุมที่เกี่ยวกับเส้นขนาน

5. ครูใช้ชวนคิด 3.2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 142 ในการอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับขนาดของมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และผลรวมของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่ตัดเส้นขนาน เพื่อระบุว่าด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนานกันหรือไม่



ipst.me/10078

ชวนคิด 3.2

ขนานกัน เพราะว่ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่ตัดด้านที่อยู่ตรงข้ามแต่ละคู่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รวมกันได้ 180° จึงได้ว่าด้านที่อยู่ตรงข้ามกันขนานกันทุกคู่

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
2. ไม้บรรทัด
3. โพรแทรกเตอร์
4. ใบกิจกรรม : ภาพลวงตา

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล - ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกบทนิยามของเส้นขนาน 2. บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ 3. บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน 4. ระบุได้ว่า มุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง 5. บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา และนำสมบัตินี้ไปใช้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การสื่อสาร การสื่อความหมาย 2. การให้เหตุผล	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำกิจกรรมของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	“กิจกรรม : สำรวจผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด” และใบกิจกรรมภาพลวงตา
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

จุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ		พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชณี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ และในทางกลับกันถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

เส้นตรงสองเส้นที่กำหนดให้จะขนานกันหรือไม่ สามารถตรวจสอบ จากระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองที่วัดจากจุดที่แตกต่างกัน อย่างน้อยสองจุด หรือพิจารณาจากขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด ขนาดของมุมแย้ง หรือขนาดของมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกได้ว่า มุมใดเป็นมุมแย้ง เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง
2. บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

4. การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

เส้นขนานและมุมแย้ง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

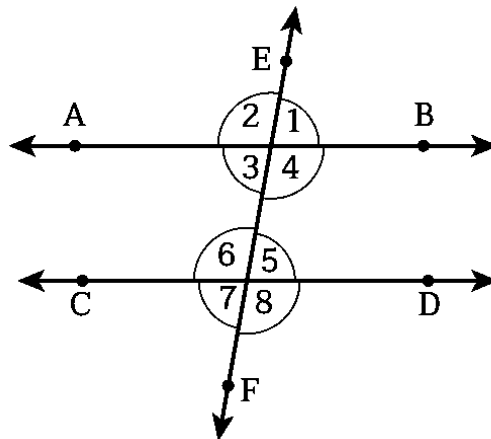
1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้ โดยใช้คำถามและรูปภาพประกอบ ดังนี้



- จากรูป มุมไหนบ้างเป็น มุมภายใน

แนวตอบ : 3, 4, 5 และ 6

- จากรูป มุมไหนบ้างเป็น มุมภายนอก

แนวตอบ : 1, 2, 7 และ 8

- จากรูป มุมคู่ใดเป็นมุมแย้งกัน

แนวตอบ : 3 และ 5 หรือ 4 และ 6

- จากรูปมุมคู่ใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด

แนวตอบ : 3 และ 6 หรือ 4 และ 5

- จากรูปมุมใดที่มีขนาดเท่ากันบ้าง

แนวตอบ : มุมตรงข้าม ($\hat{1} = \hat{3}$, $\hat{2} = \hat{4}$, $\hat{5} = \hat{7}$ และ $\hat{6} = \hat{8}$)

- มุมตรงมีขนาดกี่องศา และจากรูปมุมใดบ้างรวมกันแล้วมีขนาดเท่ากับมุมตรง

แนวตอบ : มุมตรงตรงมีขนาด 180 องศา และ $\hat{1} + \hat{2} = \hat{2} + \hat{3} = \hat{3} + \hat{4} = \hat{4} + \hat{1} = \hat{5} + \hat{6} = \hat{6} + \hat{7} = \hat{7} + \hat{8} = \hat{8} + \hat{5} = 180^\circ$

2. ครูทบทวนบทนิยาม และสมบัติของเส้นขนานที่ได้เรียนไปแล้ว ดังนี้

บทนิยาม

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน

ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

สมบัติ

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ

ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนพิจารณารูปเส้นตัดตัดเส้นตรงสองเส้น ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 143 เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักว่า มุมคู่ใดที่เป็นมุมแย้งกัน
2. ครูทำความเข้าใจกับนักเรียนเพิ่มเติมว่า มุมแย้งที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัด เส้นตรงคู่หนึ่ง อาจเกิดจากเส้นตรงที่ขนานกัน หรือไม่ขนานกันก็ได้
3. ครูนำ “กิจกรรม : สำรวจมุมแย้ง” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 143 – 144 มาร่วมกันทำ โดยครูสุ่มนักเรียนให้มาวัดขนาดของมุมบนกระดาน จากนั้นครูเน้นให้นักเรียนสังเกตผลที่ได้จากกิจกรรมข้อ 1 และข้อ 2 แล้วสร้างข้อความคาดการณ์โดยใช้ภาษาของตนเอง โดยมีสื่อ/อุปกรณ์ และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

สื่อ/อุปกรณ์

- 1) ไม้บรรทัด
- 2) โพรแทรกเตอร์

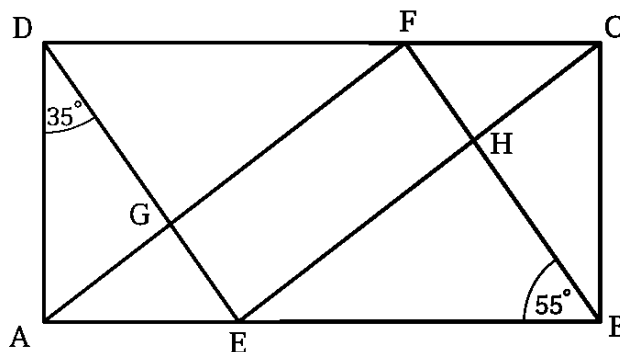
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

- 1) ครูทบทวนมุมแย้ง โดยครูอาจเขียนรูปเส้นตัด XY ตัด $\overrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{CD}$ โดยให้จุด M และจุด N เป็นจุดตัดบน $\overrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{CD}$ ตามลำดับ และให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า มุมคู่ใดบ้างที่เป็นมุมแย้งกัน
 - 2) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมข้อ 1 และข้อ 2 ในหนังสือเรียน หน้า 143 – 144 โดยให้นักเรียนเขียนเส้นตัด XY ให้เอียงทำมุมในแนวใดก็ได้ตามใจชอบ จากนั้นให้นักเรียนระบุว่า มุมคู่ใดบ้างที่เป็นมุมแย้งกัน วัดขนาดของมุมเหล่านี้ และเติมลงในตารางให้สมบูรณ์
 - 3) ครูให้นักเรียนสังเกตตารางที่ได้ในข้อ 1 และข้อ 2 แล้วสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับขนาดของมุมแย้งกับ การขนานกันของเส้นตรงคู่หนึ่ง เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งมาให้ด้วยภาษาของตนเอง
 - 4) ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อความคาดการณ์ที่ได้ จากนั้นครูอาจยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่นักเรียนทำลงในหนังสือเรียนหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นจริงว่า ไม่ว่าเส้นตัด XY จะเอียงทำมุมในแนวใด ผลที่ได้ยังคงเหมือนเดิมหรือครูอาจดาวน์โหลดไฟล์ GSP จากมุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียน หน้า 143 เพื่อแสดงตัวอย่างหรือให้นักเรียนได้สำรวจเพิ่มเติม เพื่อสรุปว่า ข้อความคาดการณ์ที่ได้สอดคล้องกับสมบัติของเส้นขนานที่ว่า “ถ้าเส้นตรง สองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน”
4. ครูยกตัวอย่างที่หลากหลายโดยใช้โปรแกรม Thai Geometer 's Sketchpad (GSP) เพื่อแสดงให้นักเรียนสังเกตเพิ่มเติม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่าข้อความคาดการณ์ที่ได้ สอดคล้องกับสมบัติของเส้นขนานที่ว่า “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน”

5. ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนว่า ในการตรวจสอบการขนานกันของเส้นตรงสองเส้น นอกจากจะพิจารณาจาก ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่ตัดเส้นตรงทั้งสองแล้วยังสามารถพิจารณาจากขนาดของมุมแย้งได้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีบท “ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน” พร้อมทั้งร่วมกันพิสูจน์ทฤษฎีบทเพื่อให้นักเรียนเห็นจริง จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ทฤษฎีบทนี้เป็นบทกลับของทฤษฎีบท “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน” ซึ่งเป็นประโยคมีเงื่อนไขที่เป็นจริงทั้งสองประโยค จึงสามารถใช้ประโยคที่มีคำว่า “ก็ต่อเมื่อ” แทนได้ จึงได้เป็น

ทฤษฎีบท เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

6. ครูนำรูปภาพมาแสดง จากนั้นถามคำถามนักเรียนว่า “จากรูป กำหนดให้ $\blacksquare ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้นักเรียนหาว่ามีรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานซ่อนอยู่ตรงไหนบ้าง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการระบุว่ารูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน”



แนวตอบ : รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานทั้งหมด 4 รูป ได้แก่ $\blacksquare ABCD$, $\blacksquare EBF D$, $\blacksquare AECF$ และ $\blacksquare GEHF$

7. ครูแจกใบงาน เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง ให้นักเรียนทำในห้องเรียน (ถ้าเวลาไม่พอให้ทำเป็นการบ้าน)

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง เพื่อใช้ในการศึกษาเรื่องต่อไปดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

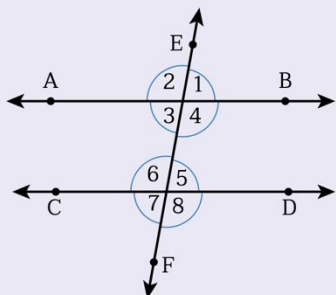
ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แต่ละกลุ่มร่วมกันทำบัตรความรู้เรื่องเส้นขนานและมุมแย้ง ตกแต่งให้สวยงามแล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
2. ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง ดังนี้

มุมแย้งที่กล่าวถึงในบทเรียนจะเป็นมุมแย้งภายใน (alternate interior angles) เท่านั้น ในทางคณิตศาสตร์กำหนดมุมแย้ง เป็นดังนี้



กำหนดให้ $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นตัดตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ดังรูป

8 และ 2 เป็นมุมแย้งภายนอก (alternate exterior angles)

7 และ 1 เป็นมุมแย้งภายนอก

3 และ 5 เป็นมุมแย้งภายใน

4 และ 6 เป็นมุมแย้งภายใน

เนื่องจาก ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน จึงทำให้ได้ $\hat{1} = \hat{3}$, $\hat{2} = \hat{4}$, $\hat{5} = \hat{7}$ และ $\hat{6} = \hat{8}$

ดังนั้น สมบัติต่าง ๆ ของเส้นขนานที่เกี่ยวกับมุมแย้งภายใน จึงยังคงเป็นจริงสำหรับมุมแย้งภายนอกด้วย หนังสือหลายเล่มเมื่อกล่าวถึงสมบัติต่าง ๆ ของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง จึงไม่ระบุว่าเป็นมุมแย้งภายในหรือมุมแย้งภายนอก

3. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้

1) แต่ละคนวาดเส้นตรง 2 เส้น และมีเส้นตรง 1 เส้นตัดผ่าน

2) สลับกับคู่ของตนเองแล้วพิจารณาว่าเส้นตรง 2 เส้น ที่เพื่อนวาดมานั้นขนานกัน หรือไม่ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

3) แต่ละคู่ร่วมกันสรุป ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นขนานและมุมแย้ง

4. ครูแจกใบงาน เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้งให้นักเรียนทำในห้องเรียน

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.2 (ข) ข้อ 1 – 4 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 151 – 152 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2
2. ใบงาน เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำใบงานถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกได้ว่า มุมใดเป็นมุมแย้ง เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง 2. บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การให้เหตุผล 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำใบงานและแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	1. ใบงานเรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง 2. แบบฝึกหัด 3.2 (ข)
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชณี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ และในทางกลับกันถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

เส้นตรงสองเส้นที่กำหนดให้จะขนานกันหรือไม่ สามารถตรวจสอบ จากระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองที่วัดจากจุดที่แตกต่างกัน อย่างน้อยสองจุดหรือพิจารณาจากขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด ขนาดของมุมแย้ง หรือขนาดของมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งจะได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกได้ว่า มุมคูใดเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง

2. บอกได้ว่า เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การให้เหตุผล

2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

4. การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บุคลากรตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง เพื่อใช้ในการศึกษาเรื่องต่อไปดังนี้

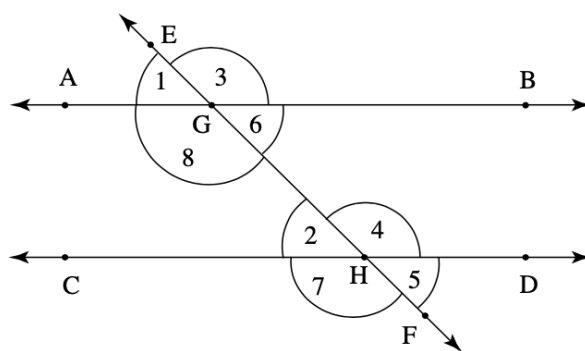
- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน

2. ครูวาดรูปเส้นขนาน 1 คู่ และมีเส้นตัดผ่านแล้วแนะนำมุม เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักว่า มุมคูใดบ้างที่เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด



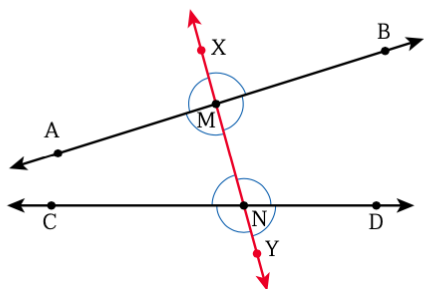
ขั้นสอน

1. ครูใช้ “กิจกรรม : สืบถามุมภายนอกและมุมภายใน” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 153 – 155 ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยนักเรียนต้องเขียนเส้นตัดและระบุว่ามุมคูใดบ้างที่เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด พร้อมทั้งวัดขนาดของมุมเหล่านั้น จากนั้นครูเน้นให้นักเรียนสังเกตผลที่ได้จากกิจกรรม ข้อ 1 และข้อ 2 แล้วสร้างข้อความคาดการณ์โดยใช้ภาษาของตนเอง ซึ่งครูอาจยกตัวอย่างที่หลากหลาย โดยดาวน์โหลดไฟล์ GSP จากมุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 153 เพื่อแสดงให้นักเรียนสังเกตเพิ่มเติม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่าข้อความคาดการณ์ที่ได้สอดคล้องกับสมบัติของเส้นขนานที่ว่า “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของ เส้นตัดมีขนาดเท่ากัน”

เฉลยกิจกรรม : สํารวจมุมภายนอกและมุมภายใน

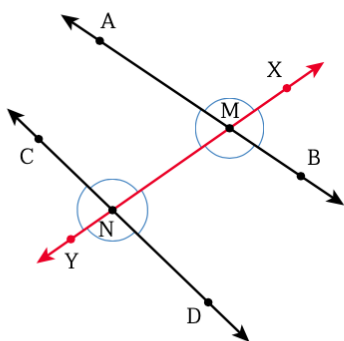
1. ในแต่ละข้อกำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ไม่ขนานกัน ให้นักเรียนเขียนเส้นตัด XY ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ โดยให้ จุด M และ จุด N เป็นจุดตัดบน $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ตามลำดับ จากนั้นให้ระบุว่า มุมคู่ใดบ้างที่เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด พร้อมทั้งวัดขนาดของมุมเหล่านั้น แล้วเติมลงในตารางให้สมบูรณ์

1) ตัวอย่าง



	มุม	ชื่อมุม	ขนาดของมุม
คู่ที่ 1	มุมภายนอก	$\angle AMX$	92°
	มุมภายใน	$\angle CNM$	75°
คู่ที่ 2	มุมภายนอก	$\angle BMX$	88°
	มุมภายใน	$\angle DNM$	105°
คู่ที่ 3	มุมภายนอก	$\angle CNY$	105°
	มุมภายใน	$\angle AMN$	88°
คู่ที่ 4	มุมภายนอก	$\angle DNY$	75°
	มุมภายใน	$\angle BMN$	92°

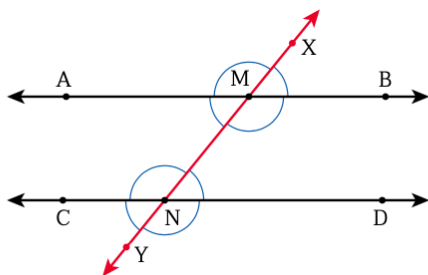
2) ตัวอย่าง



	มุม	ชื่อมุม	ขนาดของมุม
คู่ที่ 1	มุมภายนอก	$\angle AMX$	111°
	มุมภายใน	$\angle CNM$	101°
คู่ที่ 2	มุมภายนอก	$\angle BMX$	69°
	มุมภายใน	$\angle DNM$	79°
คู่ที่ 3	มุมภายนอก	$\angle CNY$	79°
	มุมภายใน	$\angle AMN$	69°
คู่ที่ 4	มุมภายนอก	$\angle DNY$	101°
	มุมภายใน	$\angle BMN$	111°

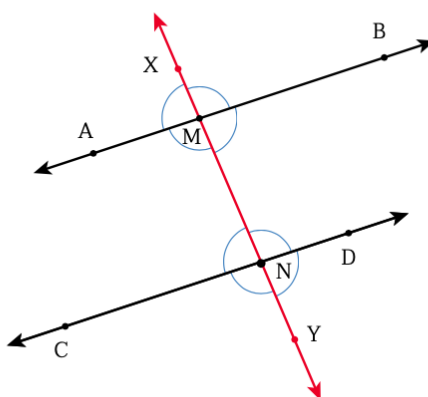
2. ในแต่ละข้อกำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ขนานกัน ให้นักเรียนเขียนเส้นตัด XY ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ โดยให้ จุด M และจุด N เป็นจุดตัดบน $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ตามลำดับ จากนั้นให้ระบุว่า มุมคู่ใดบ้างที่เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด พร้อมทั้งวัดขนาดของมุมเหล่านั้น แล้วเติมลงในตารางให้สมบูรณ์

1) ตัวอย่าง



	มุม	ชื่อมุม	ขนาดของมุม
คู่ที่ 1	มุมภายนอก	$\angle AMX$	129°
	มุมภายใน	$\angle CNM$	129°
คู่ที่ 2	มุมภายนอก	$\angle BMX$	51°
	มุมภายใน	$\angle DNM$	51°
คู่ที่ 3	มุมภายนอก	$\angle CNY$	51°
	มุมภายใน	$\angle AMN$	51°
คู่ที่ 4	มุมภายนอก	$\angle DNY$	129°
	มุมภายใน	$\angle BMN$	129°

2) ตัวอย่าง



	มุม	ชื่อมุม	ขนาดของมุม
คู่ที่ 1	มุมภายนอก	$\angle AMX$	85°
	มุมภายใน	$\angle CNM$	85°
คู่ที่ 2	มุมภายนอก	$\angle BMX$	95°
	มุมภายใน	$\angle DNM$	95°
คู่ที่ 3	มุมภายนอก	$\angle CNY$	95°
	มุมภายใน	$\angle AMN$	95°
คู่ที่ 4	มุมภายนอก	$\angle DNY$	85°
	มุมภายใน	$\angle BMN$	85°

3. จากตารางในข้อ 1 และข้อ 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับขนาดของมุมภายนอกและขนาดของมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด กับการขนานกันของเส้นตรงคู่หนึ่ง

ตัวอย่างคำตอบ ✦ ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน
 ✦ ถ้าเส้นตรงสองเส้นไม่ขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดไม่เท่ากัน

ในการทำ “กิจกรรม : สำรวจมุมภายนอกและมุมภายใน” ข้างต้นนี้ ครูสามารถให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมผ่านซอฟต์แวร์ The Geometer's Sketchpad แทนการทำกิจกรรมลงในหนังสือเรียนเนื่องจากช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำกิจกรรมและสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะของเส้นตรงหรือมุมได้หลากหลาย โดยครูดาวน์โหลดไฟล์ GSP จากมุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 153 แล้วให้นักเรียนสังเกตผลที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยปรับเปลี่ยน $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ หรือเส้นตัด XY ทำให้ข้อความคาดการณ์ที่สร้างมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน”

3. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 157

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.3 (ก) ข้อ 1 – 3 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 158 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่หนึ่งจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่หนึ่งจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่หนึ่งจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน เพื่อใช้ในการศึกษาเรื่องต่อไปดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดตรงรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดตรงรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน

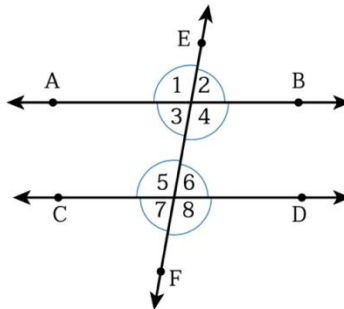
ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

ขั้นสอน

1. ครูกล่าวกับนักเรียนว่า ในคาบที่แล้วเราได้ทำกิจกรรม : สำรวจมุมภายนอกและมุมภายใน ซึ่งทำให้เราได้ข้อสรุปที่ว่า “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน”

2. ครูและนักเรียนช่วยกันพิสูจน์ทฤษฎีบทเพื่อให้นักเรียนเห็นจริง ซึ่งวิธีพิสูจน์ที่นำเสนอในหนังสือเรียนใช้สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง

3. ครูแนะนำให้นักเรียนพิสูจน์โดยใช้สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับผลรวมของมุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด เพื่อให้เห็นความหลากหลายของวิธีการพิสูจน์ก็ได้ ดังการพิสูจน์ต่อไปนี้



กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ มี $\overline{EF}$ เป็นเส้นตัด

ต้องการพิสูจน์ว่า $\hat{1} = \hat{5}, \hat{2} = \hat{6}, \hat{7} = \hat{3}$ และ $\hat{8} = \hat{4}$

พิสูจน์ เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ (กำหนดให้)

จะได้ $\hat{5} + \hat{3} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่ตัดเส้นขนานรวมกันเท่ากับ 180°)

เนื่องจาก $\hat{1} + \hat{3} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมตรง)

จะได้ $\hat{1} + \hat{3} = \hat{5} + \hat{3}$ (สมบัติของการเท่ากัน)

ดังนั้น $\hat{1} = \hat{5}$ (สมบัติของการเท่ากัน)

การพิสูจน์ว่า $\hat{2} = \hat{6}, \hat{7} = \hat{3}$ และ $\hat{8} = \hat{4}$ อาจให้นักเรียนลองพิสูจน์โดยใช้สมบัติดังตัวอย่างข้างต้นก็ได้

4. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 157

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.3 (ก) ข้อ 4 – 6 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 158

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

ชั่วโมงที่ 3

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน เพื่อใช้ในการศึกษาเรื่องต่อไปดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

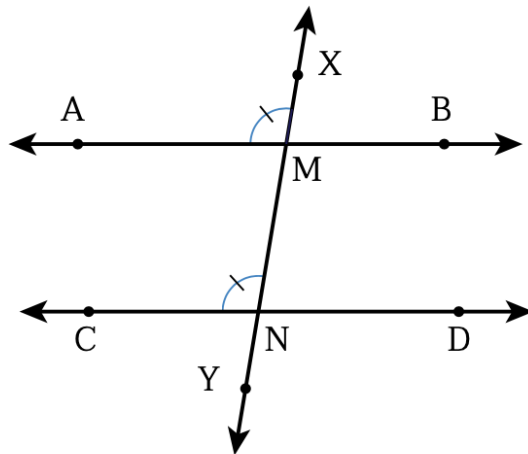
- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ : ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

ชั้นสอน

1. ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนว่าในการตรวจสอบการขนานกันของเส้นตรงสองเส้น นอกจากจะพิจารณาจากขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดและขนาดของมุมแย้งแล้วยังสามารถพิจารณาจากขนาดของ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีบท “ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน”
2. อธิบายเพิ่มเติมว่าทฤษฎีบทนี้เป็น บทกลับของทฤษฎีบท “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน”
3. ครูและนักเรียนร่วมกันพิสูจน์ทฤษฎีบทเพื่อให้นักเรียนเห็นจริง ซึ่งวิธีพิสูจน์ที่นำเสนอในหนังสือเรียนใช้ผลรวมของขนาดมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
4. ครูแนะนำให้นักเรียนพิสูจน์โดยใช้สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง เพื่อให้เห็นความหลากหลายของวิธีการพิสูจน์ก็ได้ ดังการพิสูจน์ต่อไปนี้



กำหนดให้ $\overleftrightarrow{XY}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ที่จุด M และ N ตามลำดับ ทำให้ $\widehat{AMX} = \widehat{CNM}$

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

พิสูจน์	เนื่องจาก	$\widehat{AMX} = \widehat{BMN}$	(ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)
	และ	$\widehat{AMX} = \widehat{CNM}$	(กำหนดให้)
	จะได้	$\widehat{BMN} = \widehat{CNM}$	(สมบัติของการเท่ากัน)
	เนื่องจาก	$\widehat{BMN}$ และ $\widehat{CNM}$ เป็นมุมแย้งที่มีขนาดเท่ากัน	
	ดังนั้น	$\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$	(ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน)

5. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 3 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 160 – 161

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.3 (ข) ข้อ 1 – 3 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 161 – 162 (ถ้าเวลาไม่พอให้ทำเป็นการบ้าน)

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานดังนี้

- นิยามของเส้นขนานเป็นอย่างไร

แนวตอบ : เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ

ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดตรงรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดตรงรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ : ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ : ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกได้ว่า มุมคู่ใดเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง 2. บอกได้ว่า เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การให้เหตุผล 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบฝึกหัด 3.3 (ก, ข)
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไปแล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับ ผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. บอกได้ว่า ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับ ผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น และนำสมบัตินี้ไปใช้
2. ใช้สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนาน ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม หรือสมบัติของรูปสามเหลี่ยม ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :

4. เจื่อนใจความรู้ :

5. เจื่อนใจคุณธรรม :

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

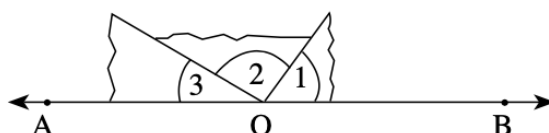
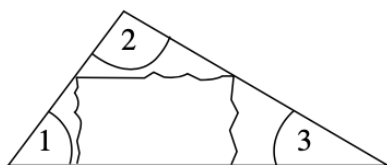
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูกล่าวทักทายกับนักเรียนแล้วทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนที่ได้ศึกษาเรื่องสมบัติของเส้นขนาน โดยถามคำถามว่า “เส้นตรงคู่หนึ่งจะขนานกัน ก็ต่อเมื่อมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง”

แนวตอบ : เส้นตรงคู่หนึ่งไม่ตัดกัน, ระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่หนึ่งเท่ากันเสมอ, มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ 180° , มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน, มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน

2. ครูแจกกระดาษให้นักเรียนคู่ละ 1 แผ่นจากนั้นกล่าวกับนักเรียนว่า “เชื่อหรือไม่ว่าขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา

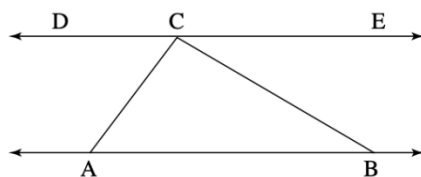
3. ครูแจกรูปสามเหลี่ยมให้นักเรียนคนละ 1 รูปซึ่งแต่ละคนจะได้รูปสามเหลี่ยมแตกต่างกันแล้วให้นักเรียนทั้งสามมุมมาวางเรียงต่อกันซึ่งสามารถวางต่อกันเป็นเส้นตรงได้ จึงทำให้ได้ข้อสรุปว่า “ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา”



ขั้นสอน

1. จากการทำกิจกรรมในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลได้ว่า “ผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม เท่ากับขนาดของมุมตรงซึ่งเท่ากับ 180 องศา”

2. ครูแนะนำนักเรียนว่า เราสามารถนำความรู้ในเรื่อง เส้นขนานมาพิสูจน์ว่าขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180° ได้โดยครูแสดงการพิสูจน์ ดังนี้



กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมใดๆ

จะต้องพิสูจน์ $\angle BAC + \angle ABC + \angle ACB = 180^\circ$

สร้างเพื่อการพิสูจน์ ลาก $\overleftrightarrow{DE}$ ให้ผ่านจุด C และขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$
พิสูจน์

1. $\angle DCA + \angle ACB + \angle BCE = 180^\circ$ (ขนาดของมุมตรง)
2. $\angle DCA = \angle BAC$ (เพราะว่า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{DE}$ และ $\overline{AC}$ เป็นเส้นตัดทำให้มุมแย้งภายในมีขนาดเท่ากัน)
3. $\angle BCE = \angle ABC$ (เพราะว่า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{DE}$ และ $\overline{BC}$ เป็นเส้นตัดทำให้มุมแย้งภายในมีขนาดเท่ากัน)
4. $\angle BAC + \angle ACB + \angle ABC = 180^\circ$ (จากข้อ 1, ข้อ 2, ข้อ 3 และสมบัติการแทนที่คือแทน $\angle DCA$ ด้วย $\angle BAC$ และแทน $\angle BCE$ ด้วย $\angle ABC$)

ดังนั้น ผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180°

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบท ดังนี้

ทฤษฎีบท ผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180 องศา

4. ครุยกตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 $\triangle ABC$ มี $\hat{BAC} = 2(\hat{ABC})$ และ $\hat{ABC} = \frac{2}{3}(\hat{ACB})$ จงหาขนาดของมุมภายในทั้งสามมุม

วิธีทำ ให้ $\hat{ABC}$ มีขนาด x องศา

ดังนั้น $\hat{BAC}$ มีขนาด $2x$ องศา

แต่ $\hat{ABC} = \frac{2}{3}(\hat{ACB})$

จะได้ $x = \frac{2}{3}(\hat{ACB})$

$$\hat{ACB} = \frac{3x}{2}$$

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

จะได้สมการ $x + 2x + \frac{3x}{2} = 180^\circ$

นำ 2 คูณทั้ง 2 ข้างของสมการ จะได้

$$2x + 4x + 3x = 360^\circ$$

$$9x = 360^\circ$$

$$x = 40^\circ$$

นั่นคือ $\hat{ABC}$ มีขนาด 40 องศา

$$\hat{BAC} \text{ มีขนาด } 2(40) = 80 \text{ องศา}$$

และ $\hat{ACB}$ มีขนาด $\frac{3(40)}{2} = 60$ องศา

ตอบ $\hat{ABC}$ มีขนาด 40 องศา

$$\hat{BAC} \text{ มีขนาด } 80 \text{ องศา}$$

$$\hat{ACB} \text{ มีขนาด } 60 \text{ องศา}$$

5. ครูแจกใบงานเรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม (1) ให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานและสามเหลี่ยม โดยใช้คำถามดังนี้ “ทฤษฎีของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมมีอะไรบ้าง”

แนวตอบ :

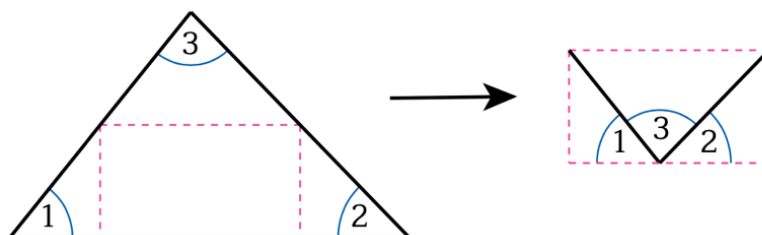
ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนสังเกตผลจากการลงมือปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ครูให้นักเรียนเขียนรูปสามเหลี่ยมในลักษณะต่าง ๆ กลุ่มละ 3 – 4 รูป จากนั้นวัดขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมแต่ละรูป และหาผลบวกของขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยม
- 2) ครูให้นักเรียนตัดหรือพับมุมทั้งสามมุมของกระดาษรูปสามเหลี่ยม เพื่อแสดงผลบวกของขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยม ดังรูป

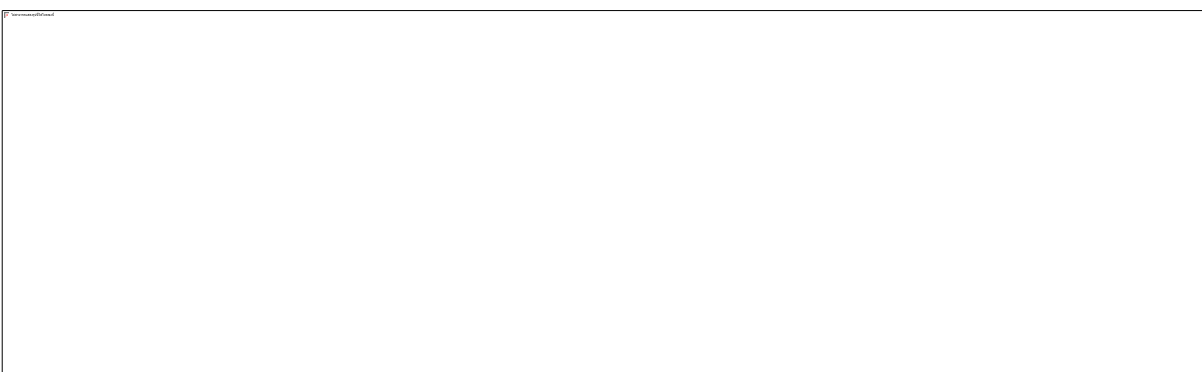


- 3) ครูดาวน์โหลดไฟล์ GSP เพื่อแสดงผลบวกของขนาดมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมได้ โดยครูลากจุดยอดของรูปสามเหลี่ยมให้รูปสามเหลี่ยมเปลี่ยนรูปร่างหรือเปลี่ยนขนาดไปแล้วให้นักเรียนสังเกตว่าผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมยังคงเท่าเดิมและเท่ากับ 180 องศา ซึ่งครูดาวน์โหลดไฟล์ GSP ได้ที่ <http://ipst.me/10426> หรือสแกน QR Code



ขั้นสอน

1. ครูใช้ชวนคิด 3.4 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 163 เพื่อขยายความคิดจากผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม หากนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ ครูสามารถดาวน์โหลดไฟล์ GSP และให้นักเรียนสืบเสาะผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูป n เหลี่ยม เพื่อศึกษาและหาคำตอบได้ด้วยตนเอง



ipst.me/10080

ชวนคิด 3.4

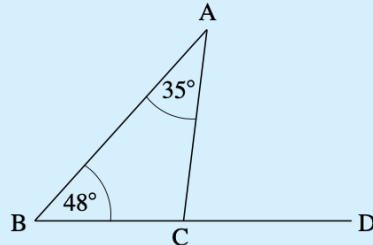
ผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูป n เหลี่ยม เท่ากับ $(n - 2) \times 180$ องศา

2. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ขนาดของมุมภายนอกและขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม โดยแนะนำให้นักเรียนรู้จักมุมประชิดของรูปสามเหลี่ยมและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม ก่อนร่วมกันพิสูจน์

ทฤษฎีบท ซึ่งครูอาจใช้มุมคณิต ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 164 ในการอธิบายเรื่องมุมประชิดของมุม

3. ครูยกตัวอย่าง เพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทต่อไป ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 $\triangle ABC$ มี $\angle BAC = 35^\circ$ และ $\angle ABC = 48^\circ$ ต่อ $\overline{BC}$ ออกไปทาง C ถึงจุด D ดังรูป จงหาขนาดของ $\angle ACD$



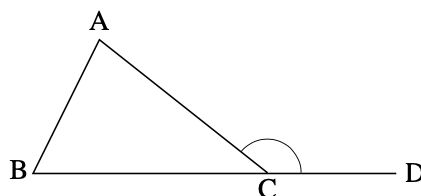
วิธีทำ เนื่องจาก $\angle ABC + \angle BAC + \angle ACB = 180^\circ$ (ผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180°)
 และ $\angle ABC = 48^\circ$ และ $\angle BAC = 35^\circ$ (โจทย์กำหนดให้)
 ดังนั้น จะได้ $(48^\circ + 35^\circ) + \angle ACB = 180^\circ$ ($\angle ABC$ เท่ากับ 48° และ $\angle BAC$ เท่ากับ 35°)(1)
 เนื่องจาก $\angle ACD + \angle ACB = 180^\circ$ (ขนาดของมุมตรง)(2)
 จาก (1) และ (2) จะได้
 $\angle ACD + \angle ACB = (48^\circ + 35^\circ) + \angle ACB$ (สมบัติการเท่ากัน)(3)
 ดังนั้น $\angle ACD = 48^\circ + 35^\circ$ (จาก (3) ใช้กฎการตัดออกสำหรับการบวก)
 นั่นคือ $\angle ACD = 83^\circ$

ตอบ 83°

4. ครูกล่าวกับนักเรียนว่า “คำตอบจากตัวอย่างที่ 2 นั้นนำไปสู่ทฤษฎีบทต่อไปนี้” จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบท ดังนี้

ทฤษฎีบท ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น

4. ครูและนักเรียนร่วมกันพิสูจน์ทฤษฎีบท ดังนี้



กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมใดๆ ต่อ $\overline{BC}$ ออกไปทางจุด C ถึงจุด D

จะต้องพิสูจน์ว่า $\hat{ACD} = \hat{CBA} + \hat{CAB}$

พิสูจน์

1. $\hat{ACB} + \hat{ACD} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมตรง)
2. $\hat{ACB} + (\hat{ABC} + \hat{BAC}) = 180^\circ$ (ผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180°)
3. $\hat{ACB} + \hat{ACD} = \hat{ACB} + (\hat{ABC} + \hat{BAC})$ (จากข้อ 1, ข้อ 2 และสมบัติการเท่ากัน)
4. $\hat{ACD} = \hat{ABC} + \hat{BAC}$ (จากข้อ 3 และสมบัติการเท่ากัน)

นั่นคือ มุมภายนอกที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น

5. ครูแจกใบงานเรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม (2)ให้นักเรียนทำในห้องเรียน
6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.4 ข้อ 1 – 4 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 167 – 168 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานและสามเหลี่ยม โดยใช้คำถามดังนี้ “ทฤษฎีของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมมีอะไรบ้าง”

แนวตอบ :

ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา
ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมที่ได้ศึกษาดังนี้
- ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่าใด

แนวตอบ : 180 องศา

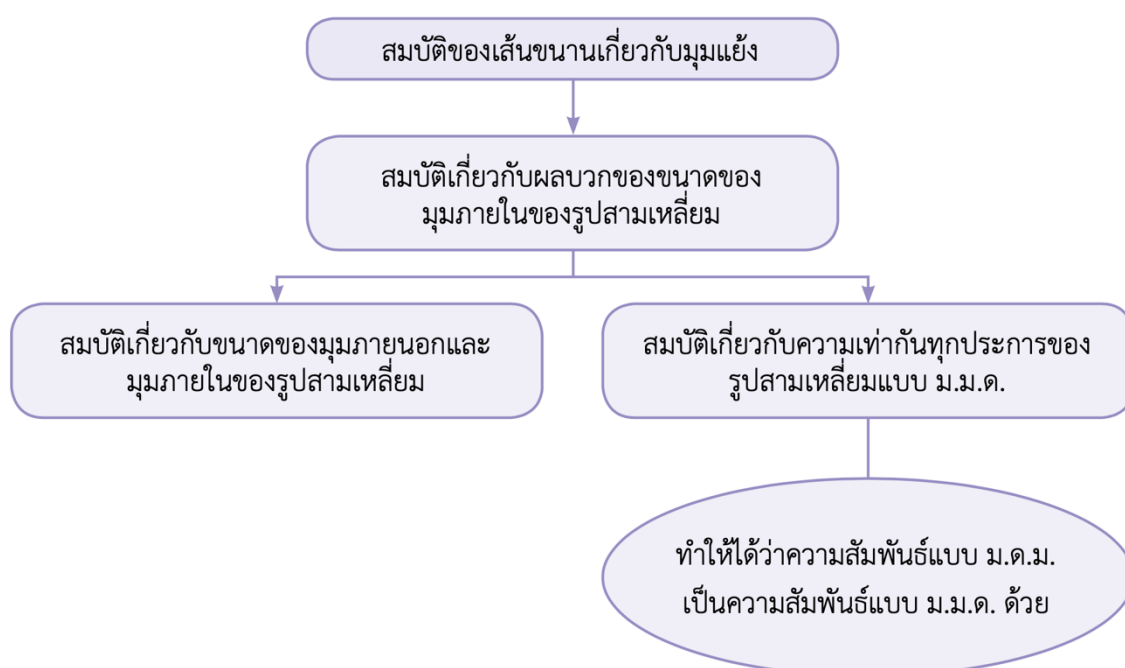
- มุมภายนอกและมุมภายในมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

แนวตอบ : มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอก

ชั้นสอน

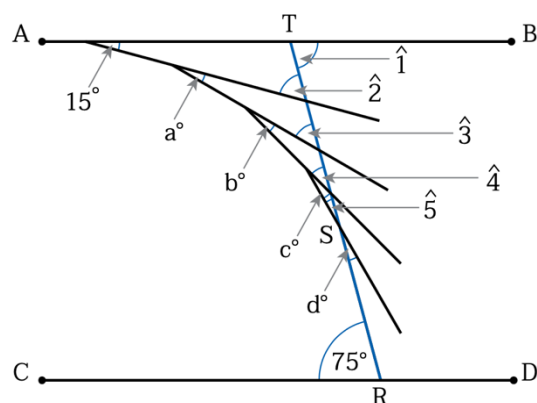
1. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนถึงการพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ใช้ในการตรวจสอบความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กล่าวว่า “ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน (ม.ม.ด.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 165 ซึ่งใช้แนวคิดในการพิสูจน์โดยการใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่กล่าวว่า “รูปสามเหลี่ยมสองรูป ที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม จะเท่ากันทุกประการ เมื่อด้านคู่ที่ยาวเท่ากันอยู่ระหว่างมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน” จากนั้นครูควรชี้ให้นักเรียนเห็นว่าด้านคู่ที่ยาวเท่ากันจะเป็นด้านคู่ใดก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นด้านคู่ที่อยู่ระหว่างมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน แต่ต้องเป็นด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ทำให้ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม ย่อมมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน ด้วย

2. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงความรู้ในการนำสมบัติของเส้นขนานมาใช้ในการพิสูจน์ทฤษฎีบทอื่น ๆ ต่อเนื่องกัน ดังแผนภูมิต่อไปนี้



3. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 – 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 166

4. ครูให้นักเรียนนำความรู้ที่เรียนในหัวข้อนี้ไปใช้แก้ปัญหาในชวนคิด 3.3 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 162 เพื่อเป็นทางเลือกอีกวิธีหนึ่ง โดยมีแนวคิดดังนี้



กำหนดชื่อจุด R และ S แล้วต่อ $\overline{RS}$ ไปตัด $\overline{AB}$ ที่จุด T และกำหนดมุม $\hat{1}$ ถึงมุม $\hat{5}$ ดังรูป

จากรูป จะได้ $\hat{1} = 75^\circ$

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

ดังนั้น

$$\begin{aligned} 75 &= 15 + \hat{2} \\ &= 15 + (a + \hat{3}) \\ &= 15 + a + (b + \hat{4}) \\ &= 15 + a + b + (c + \hat{5}) \\ &= 15 + a + b + c + d \end{aligned}$$

(ขนาดของมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น)

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)

นั่นคือ $a + b + c + d = 60$

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.4 ข้อ 5 – 10 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 169 – 170 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดของเรื่องที่ได้ศึกษากันเรื่องเส้นขนานและสามเหลี่ยม โดยใช้คำถามดังนี้ “ทฤษฎีของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมมีอะไรบ้าง”

แนวตอบ :

ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมที่ได้ศึกษาดังนี้

- ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่าใด

แนวตอบ : 180 องศา

- มุมภายนอกและมุมภายในมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

แนวตอบ : มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอก

- ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปจะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

แนวตอบ : สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ

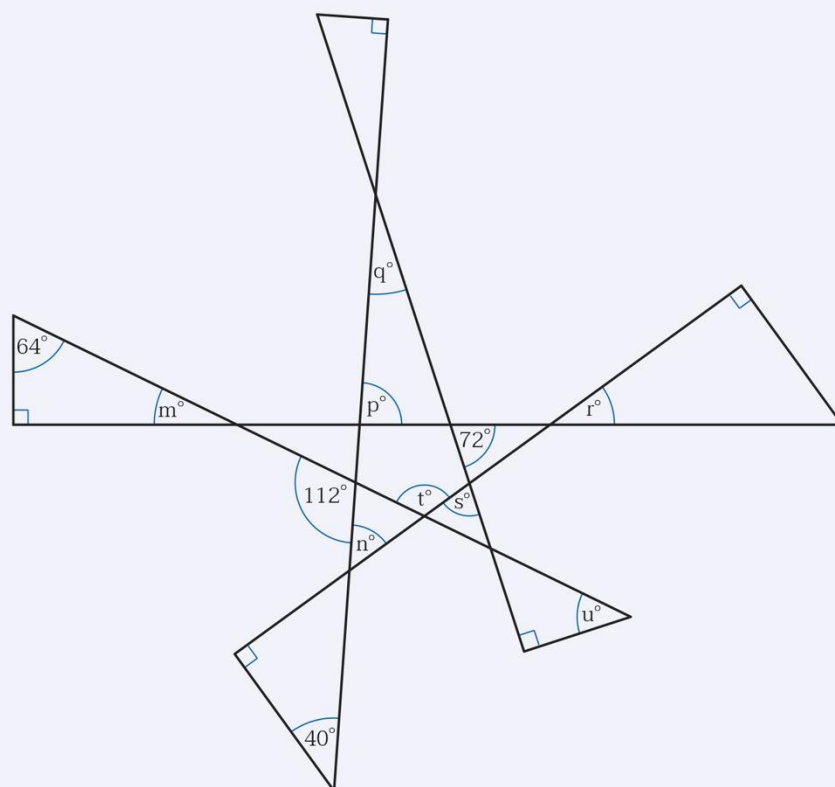
ขั้นสอน

1. ครูใช้ชวนคิด 3.5 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 167 ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว



ชวนคิด 3.5

จงหาค่าของ m , n , p , q , r , s , t และ u จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้

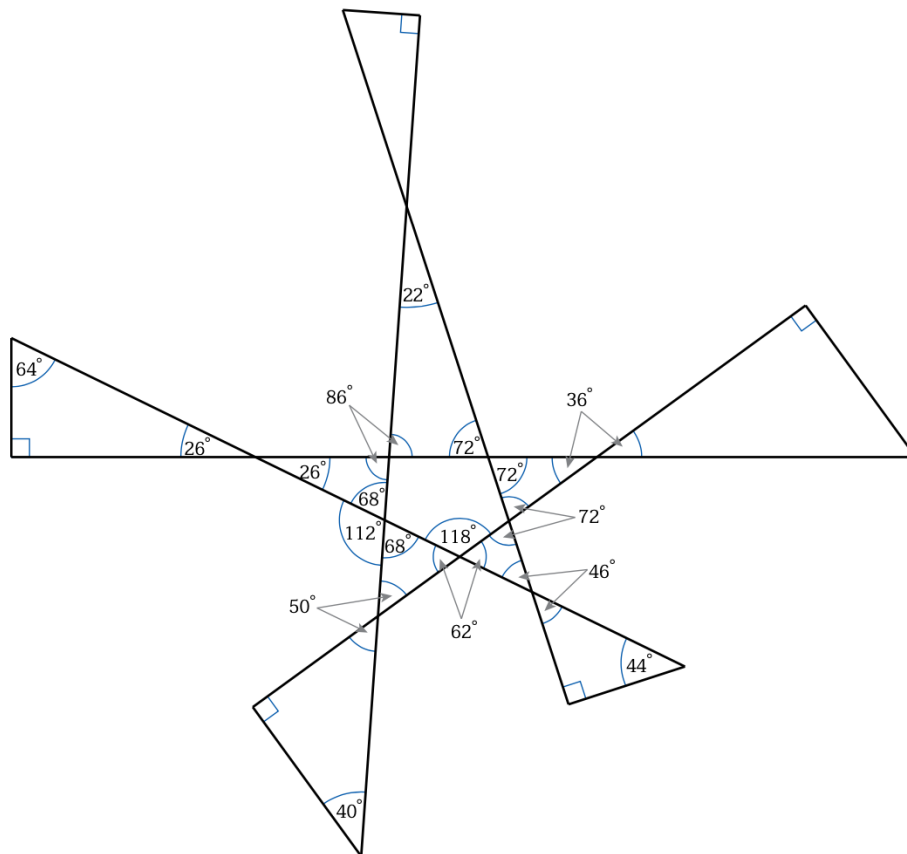




ipst.me/10081

ชวนคิด 3.5

นักเรียนสามารถใช้ขนาดของมุมตรง ขนาดของมุมตรงข้าม สมบัติเกี่ยวกับผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมและรูปห้าเหลี่ยม สมบัติเกี่ยวกับขนาดของมุมภายนอกและมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมหรือสมบัติอื่น ๆ มาช่วยในการหาคำตอบได้



จากรูปจะได้	$m = 26$	$n = 50$	$p = 86$
	$q = 22$	$r = 36$	$s = 72$
	$t = 118$	$u = 44$	

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมตรวจสอบความรู้ ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนจับคู่กัน
- 2) แต่ละคู่ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - สร้างรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ 1 รูป แล้วลากเส้นทแยงมุม
 - ตรวจสอบว่าด้านที่อยู่ตรงข้ามขนานกัน หรือไม่ (อาจใช้ความรู้เรื่องมุมแย้ง มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดหรืออาจใช้ความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับเส้นขนาน)
- 3) สรุปว่ารูปสี่เหลี่ยมนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด แล้วออกมานำเสนอวิธีพิสูจน์หน้าชั้นเรียน

3. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมท้ายบท : เผยมุมให้ชัด ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 172 ซึ่งกิจกรรมนี้ เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้สมบัติต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วมาให้เหตุผลเพื่อหาขนาดของมุมทั้งหมดใน รูปที่กำหนดให้ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้นอกเวลาเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมแย้งเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

- สมบัติของเส้นขนานและมุมภายในกับมุมภายในเป็นอย่างไร

แนวตอบ :

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายในนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายในนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

- ทฤษฎีของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมมีอะไรบ้าง”

แนวตอบ :

ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา

ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายในที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายในออกนั้น

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงานเรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม (1)
2. ใบงานเรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม (2)
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. บอกได้ว่า ถ้าต่อต้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น และนำสมบัตินี้ไปใช้ 2. ใช้สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนาน ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม หรือสมบัติของรูปสามเหลี่ยม ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแก้ปัญหา 2. การให้เหตุผล 3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำใบงานและแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	1. ใบงานเรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม (1) 2. ใบงานเรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม (2) 3. แบบฝึกหัด 3.4
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชณี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต
รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 14 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

สาระสำคัญ

- ❖ ด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งจะยาวเท่ากัน ก็ต่อเมื่อมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านทั้งสองนั้น มีขนาดเท่ากัน
- ❖ ถ้ารูปสามเหลี่ยมมุมฉากสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน (ฉ.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านอื่นอีกหนึ่งคู่ยาวเท่ากันแล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ
- ❖ ด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานยาวเท่ากัน
- ❖ ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันสองคู่ แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ❖ มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีขนาดเท่ากัน
- ❖ ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมตรงข้ามที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ❖ เส้นทแยงมุมทั้งสองของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแบ่งครึ่งซึ่งกันและกันที่จุดตัดของเส้นทแยงมุม
- ❖ ส่วนของเส้นตรงที่ปิดหัวท้ายของส่วนของเส้นตรงที่ขนานกันและยาวเท่ากัน จะขนานกันและยาวเท่ากัน
- ❖ ส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมจุดกึ่งกลางของด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ จะขนานกับด้านที่สามและยาวเป็นครึ่งหนึ่งของด้านที่สาม

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต
2. การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง
3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

ทักษะ/กระบวนการ

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|--|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | | |
|---|---|-------|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการคิด | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | : | ..... |

ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. สมุด
2. แบบฝึกหัด

กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง	เวลา 5 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	เวลา 7 ชั่วโมง

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุดคณิตศาสตร์

การออกแบบการวัดประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 - 79	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 40 - 59	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์น้อยกว่าร้อยละ 40

แบบประเมินหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 14 ชั่วโมง
โปรดเขียน เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับการประเมิน

ระดับการประเมิน ๔ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมากที่สุด

๓ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมาก

๒ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมปานกลาง

๑ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน			
	๔	๓	๒	๑
๑. ชื่อหน่วยการเรียนรู้กะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ				
๒. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะการคิด) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม				
๓. ความสอดคล้องของความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๔. ความสอดคล้องของความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดกับสาระการเรียนรู้				
๕. ความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ความเข้าใจที่คงทน / สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้				
๖. กิจกรรมเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๗. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะการคิด และคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
๘. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน				
๙. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และกิจกรรมการเรียนรู้				
๑๐. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๑๑. ความเหมาะสม เพียงพอในการกำหนดสื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม				
๑๒. หน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำกำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรมและสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้				
รวม/สรุปผล.....				
เฉลี่ย/สรุปผล.....				

การแปลความหมาย การประเมินหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย ๑.๐๐ - ๑.๕๐ ปรับปรุง ๑.๕๑ - ๒.๕๐ พอใช้

 ๒.๕๑ - ๓.๕๐ ดี ๓.๕๑ - ๔.๐๐ ดีมาก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ

ประโยคมีเงื่อนไขเป็นจริง ประโยคมีเงื่อนไขนี้ เมื่อเหตุเป็นจริง แล้วทำให้เกิดผลที่เป็นจริงเสมอ

ประโยคมีเงื่อนไขไม่เป็นจริง เมื่อเหตุเป็นจริง แล้วไม่ทำให้เกิดผลที่เป็นจริงเสมอไป

การพิสูจน์ ข้อความทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ในรูปประโยคมีเงื่อนไข การพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคมีเงื่อนไข แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

1. การพิสูจน์ว่าข้อความเป็นจริง
2. การพิสูจน์ว่าข้อความไม่เป็นจริง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. สร้างข้อความคาดการณ์ที่กำหนดให้
2. บอกข้อความที่เป็น “เหตุ” และข้อความที่เป็น “ผล” ของประโยคมีเงื่อนไขที่กำหนดให้
3. เขียนบทกลับของประโยคมีเงื่อนไข
4. เขียนบทนิยามที่อยู่ในรูป “ก็ต่อเมื่อ” ให้เป็นประโยคมีเงื่อนไข 2 ประโยค
5. ใช้บทนิยาม สมบัติของจำนวน และสมบัติทางเรขาคณิต ในการให้เหตุผลทางเรขาคณิต

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับข้อความคาดการณ์ว่า ข้อสรุปที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งเชื่อว่ามีความเป็นไปได้มากที่สุดแต่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริง เรียกข้อสรุปนั้นว่า ข้อความคาดการณ์

2. ครูเสนอตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันสังเกต ดังนี้

ข้าวปั้นสังเกตจำนวนที่เรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้ 2 , 4 , 6 , 8 , 10 ,

เขาสังเกตเห็นแบบรูปว่า	จำนวนที่ 1 คือ 2 ซึ่งเท่ากับ 2×1
	จำนวนที่ 2 คือ 4 ซึ่งเท่ากับ 2×2
	จำนวนที่ 3 คือ 6 ซึ่งเท่ากับ 2×3
	จำนวนที่ 4 คือ 8 ซึ่งเท่ากับ 2×4
	จำนวนที่ 5 คือ 10 ซึ่งเท่ากับ 2×5
	⋮

จากนั้น เขาจึงสร้างข้อความคาดการณ์ว่า จำนวนที่ n เท่ากับ $2n$

ขั้นสอน

- ครูเสนอตัวอย่างประโยคเงื่อนไขที่พบในชีวิตประจำวันให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้
 - ถ้า □ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก แล้ว □ ABCD มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน
 - ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน
 - ถ้า a เป็นจำนวนคู่ แล้ว a^2 เป็นจำนวนคู่
- ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ประโยคเงื่อนไขดังกล่าวมีรูปแบบเดียวกัน คือ ประกอบด้วยข้อความสองข้อความที่เชื่อมด้วย **ถ้า...แล้ว...** เรียกข้อความที่ตามหลัง **ถ้า** ว่า **เหตุ** และเรียกข้อความที่ตามหลัง **แล้ว** ว่า **ผล**
- ครูอธิบายว่าในระดับขั้นนี้ ประโยคเงื่อนไข ถ้า...แล้ว... จะพิจารณาเฉพาะกรณีต่อไปนี้

1. **ประโยคเงื่อนไขเป็นจริง** ประโยคเงื่อนไขนี้ เมื่อเหตุเป็นจริง แล้วทำให้เกิดผลที่เป็นจริงเสมอ
2. **ประโยคเงื่อนไขไม่เป็นจริง** เมื่อเหตุเป็นจริง แล้วไม่ทำให้เกิดผลที่เป็นจริงเสมอไป

4. ครูเสนอบทกลับของประโยคเงื่อนไข ดังนี้

พิจารณาประโยคเงื่อนไข ต่อไปนี้

“ถ้า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก แล้ว $\triangle ABC$ จะมีมุมหนึ่งเป็นมุมฉาก” ซึ่งเป็นจริง

ถ้าเรานำ “ผล” ของประโยคเงื่อนไขนี้มาเป็น “เหตุ” และนำ “เหตุ” ของประโยคเงื่อนไขนี้

มาเป็น “ผล” เราจะได้ **บทกลับของประโยคเงื่อนไข** เป็นประโยคเงื่อนไขใหม่ดังนี้

“ถ้า $\triangle ABC$ มีมุมมุมหนึ่งเป็นมุมฉาก แล้ว $\triangle ABC$ จะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก” จะเห็นว่า
ประโยคมีเงื่อนไขนี้เป็นจริง

5. ครูเสนอบทกลับของประโยคมีเงื่อนไข เพิ่มเติมดังนี้

พิจารณาประโยคมีเงื่อนไข ต่อไปนี้

“ถ้า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า แล้ว $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว” ซึ่งเป็นจริง
ถ้าเรานำ “ผล” ของประโยคเงื่อนไขนี้มาเป็น “เหตุ” และนำ “เหตุ” ของประโยคมีเงื่อนไขนี้
มาเป็น “ผล” เราจะได้ **บทกลับของประโยคมีเงื่อนไข** เป็นประโยคมีเงื่อนไขใหม่ดังนี้

“ถ้า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว แล้ว $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า” จะเห็นว่า
ประโยคมีเงื่อนไขนี้ไม่เป็นจริงเสมอไป

6. ครูอธิบายว่าจากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นว่า **ถ้าประโยคมีเงื่อนไขใดเป็นจริง แล้วบทกลับของ
ประโยคนั้นอาจเป็นจริงหรือไม่เป็นจริงก็ได้**

7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในทางคณิตศาสตร์เมื่อประโยคมีเงื่อนไขเป็นจริงและมีบทกลับเป็นจริง อาจ
เขียนเป็นประโยคเดียวกันโดยใช้คำว่า **ก็ต่อเมื่อ** เชื่อมข้อความทั้งสองในประโยคมีเงื่อนไขนั้นได้ และประโยคที่
ได้ก็จะเป็นจริงด้วย เช่น

ประโยคมีเงื่อนไข : “ถ้ารูปสามเหลี่ยมใดเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นมีด้านยาว
เท่ากันสองด้าน” ซึ่งเป็นจริง

บทกลับ : “ถ้ารูปสามเหลี่ยมใดมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยม
หน้าจั่ว” ซึ่งเป็นจริง

เขียนประโยคเดียวกัน ได้ดังนี้

“รูปสามเหลี่ยมใดเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว **ก็ต่อเมื่อ** รูปสามเหลี่ยมนั้นมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน”
ซึ่งประโยคนี้อาจเป็นจริงด้วย

ในทางกลับกัน เมื่อมีประโยคที่เชื่อมด้วย **ก็ต่อเมื่อ** ซึ่งเป็นจริง เราสามารถเขียนประโยคนั้นเป็น
ประโยคมีเงื่อนไขสองประโยค ซึ่งแต่ละประโยคนั้นก็จะเป็นจริงด้วย เช่น

“รูปสามเหลี่ยมใดเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว **ก็ต่อเมื่อ** รูปสามเหลี่ยมนั้นมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน”
สามารถเขียนได้เป็น

“ถ้ารูปสามเหลี่ยมใดเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน”
และ “ถ้ารูปสามเหลี่ยมใดมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว”

8. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับประโยคที่มีเงื่อนไขว่า 1. **ประโยคมีเงื่อนไขเป็นจริง** ประโยคมี
เงื่อนไขนี้ เมื่อเหตุเป็นจริง แล้วทำให้เกิดผลที่เป็นจริงเสมอ 2. **ประโยคมีเงื่อนไขไม่เป็นจริง** เมื่อเหตุเป็นจริง
แล้วไม่ทำให้เกิดผลที่เป็นจริงเสมอไป

2. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมทำได้ใหม่เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท ดังนี้

คำนิยาม ในทางคณิตศาสตร์มีคำบางคำที่ใช้เป็นพื้นฐานในการสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องกำหนดความหมายของคำ คำเหล่านี้เป็นคำนิยาม ตัวอย่างคำนิยามในเรขาคณิต ได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ

บทนิยาม หมายถึง คำหรือข้อความที่มีการให้คำจำกัดความอย่างชัดเจน เช่น

บทนิยามของรังสี

รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายเพียงจุดเดียว

บทนิยามของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้าน

บทนิยามของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ รูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก และมีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน

ข้อความในบทนิยามทุกนิยาม สามารถเขียนให้เป็นประโยคที่เชื่อมด้วย “ก็ต่อเมื่อ” ได้เสมอ เช่น “รูปสี่เหลี่ยมใดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ก็ต่อเมื่อ รูปสี่เหลี่ยมนั้นมีมุมทุกมุมเป็นมุมฉากและมีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน”

สัจพจน์ หมายถึง ข้อความที่ถูกยอมรับว่าจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ ซึ่งเป็นสิ่งพื้นฐานที่นักคณิตศาสตร์นำไปใช้ในการพิสูจน์ทฤษฎีบทต่าง ๆ เช่น

1. มีเส้นตรงเพียงเส้นเดียวเท่านั้นที่ผ่านจุดสองจุดที่กำหนดให้

2. เส้นตรงสองเส้นที่ตัดกัน จะตัดกันที่จุดเพียงจุดเดียวเท่านั้น

ทฤษฎีบท หมายถึง ข้อความสำคัญทางคณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริง และนำไปใช้ในการอ้างอิงได้ เช่น

1. ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน

2. ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา

2. ครูอธิบายเกี่ยวกับการพิสูจน์ว่าเป็นข้อความทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ในรูปประโยคมีเงื่อนไข การพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคมีเงื่อนไข แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

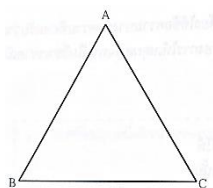
1. การพิสูจน์ว่าข้อความเป็นจริง

2. การพิสูจน์ว่าข้อความไม่เป็นจริง

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงพิสูจน์ว่า รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว



กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

ต้องการพิสูจน์ว่า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

พิสูจน์ เนื่องจาก $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า (กำหนดให้)

$$\text{ดังนั้น } AB = BC = AC$$

(รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสามด้าน)

$$\text{จะได้ } AB = AC$$

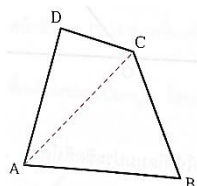
ดังนั้น $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

(รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้าน เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว)

ตัวอย่างที่ 2 จงพิสูจน์ว่า ขนาดของมุม

ภายในทั้งสี่มุมของรูปสี่เหลี่ยมรวมกันเท่ากับ

360 องศา



กำหนดให้ $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่ง

ต้องการพิสูจน์ว่า $\widehat{DAB} + \widehat{ABC} + \widehat{BCD} + \widehat{CDA} = 360^\circ$

พิสูจน์ ลาก $\overline{AC}$

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

$$\text{และ } \widehat{CAD} + \widehat{ADC} + \widehat{DCA} = 180^\circ \quad (\text{ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ } 180 \text{ องศา})$$

จะได้ $(\widehat{CAB} + \widehat{ABC} + \widehat{BCA}) + (\widehat{CAD} + \widehat{ADC} + \widehat{DCA}) = 180 + 180 = 360^\circ$

$$(\widehat{CAB} + \widehat{CAD}) + \widehat{ABC} + (\widehat{BCA} + \widehat{DCA}) + \widehat{ADC} = 360^\circ$$

$$\text{ดังนั้น } \widehat{DAB} + \widehat{ABC} + \widehat{BCD} + \widehat{CDA} = 360^\circ$$

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการพิสูจน์ว่าคือข้อความทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ในรูปประโยคมีเงื่อนไข การพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคมีเงื่อนไข แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

1. การพิสูจน์ว่าข้อความเป็นจริง
2. การพิสูจน์ว่าข้อความเป็นเท็จ

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. ใบกิจกรรมทำได้อีก

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. สร้างข้อความคาดการณ์ที่กำหนดให้ 2. บอกข้อความที่เป็น “เหตุ” และข้อความที่เป็น “ผล” ของประโยคมีเงื่อนไขที่กำหนดให้ 3. เขียนบทกลับของประโยคมีเงื่อนไข 4. เขียนบทนิยามที่อยู่ในรูป “ก็ต่อเมื่อ” ให้เป็นประโยคมีเงื่อนไข 2 ประโยค 5. ใช้บทนิยาม สมบัติของจำนวน และสมบัติทางเรขาคณิต ในการให้เหตุผลทางเรขาคณิต ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การให้เหตุผล 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำใบกิจกรรมของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	ใบกิจกรรมทำได้นใหม่
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำ ความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชณี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง

เวลา 5 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ

การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้

การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้

การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. ให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต

2. สร้างรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ และให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างนั้น

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การให้เหตุผล

2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี

2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

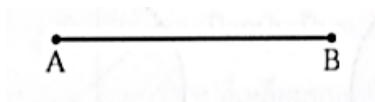
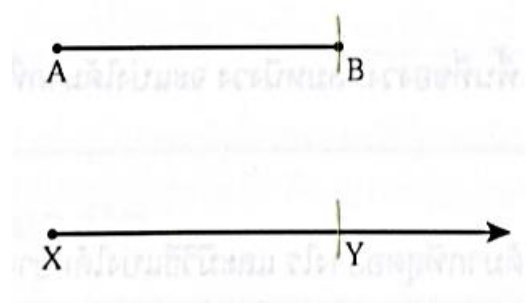
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูใช้คำถามแนะให้รู้คิดว่าการสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้เครื่องมือเพียง 2 ชนิด ได้แก่ สันตรงและวงเวียน เรียกว่าอะไร (คาดการณ์ว่านักเรียนจะตอบว่า การสร้างพื้นฐาน)

2. ครูใช้คำถามแนะให้รู้คิดว่าการสร้างรูปเรขาคณิต นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เรื่องใด
ขั้นสอน

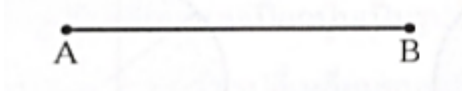
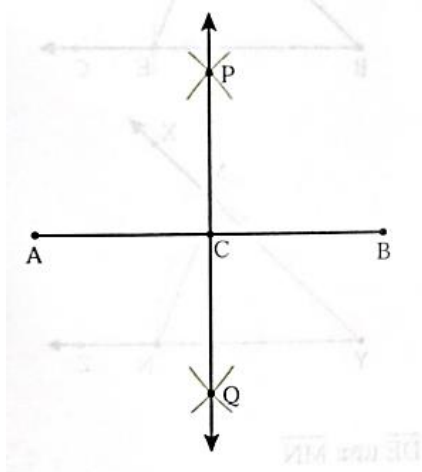
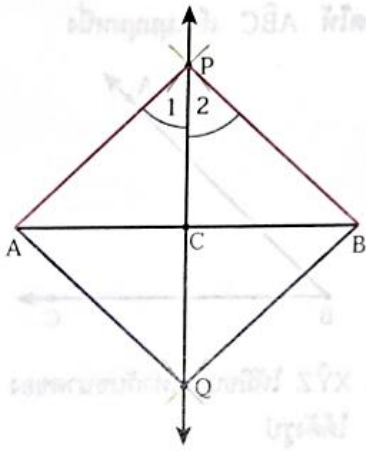
1. ครูนำเสนอการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างรูปเรขาคณิตทั่วไป

1) การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

การสร้างพื้นฐาน	การให้เหตุผล
กำหนดให้ $\overline{AB}$ เป็นส่วนของเส้นตรงเส้นหนึ่ง  สร้าง $\overline{XY}$ ให้มีความยาวเท่ากับ ความยาวของ $\overline{AB}$ ได้ดังรูป 	จากรูปที่สร้าง จะได้ $XY = AB$ เพราะว่า ในการสร้าง $\overline{XY}$ ใช้รัศมีมีความยาวเท่ากับ $\overline{AB}$

2. ครูให้ตัวแทนนักเรียนออกมาแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้บนกระดาน จากนั้นนักเรียนร่วมกันให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

2) การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

การสร้างพื้นฐาน	การให้เหตุผล
กำหนดให้ $\overline{AB}$ เป็นส่วนของเส้นตรงเส้นหนึ่ง  สร้าง $\overleftrightarrow{PQ}$ แบ่งครึ่ง $\overline{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด C ได้ดังรูป 	 ลาก $\overline{AP}$, $\overline{PB}$, $\overline{AQ}$ และ $\overline{QB}$ $\triangle APQ \cong \triangle BPQ$ (มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด.) เพราะ $AP = BP$ (จากการสร้างรัศมียาวเท่ากัน) $AQ = BQ$ (จากการสร้างรัศมียาวเท่ากัน) $PQ = PQ$ ($\overline{PQ}$ เป็นด้านร่วม) จะได้ $\hat{1} = \hat{2}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน) $\triangle APC \cong \triangle BPC$ (มีความสัมพันธ์แบบด.ม.ด.) เพราะ $AP = BP$ (จากการสร้าง ใช้รัศมียาวเท่ากัน) $\hat{1} = \hat{2}$ (จากการพิสูจน์ข้างต้น) $PC = PC$ ($\overline{PC}$ เป็นด้านร่วม) จะได้ $AC = BC$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน) ดังนั้น จุด C แบ่งครึ่ง $\overline{AB}$ จากรูปที่สร้าง จะได้ $\overleftrightarrow{PQ}$ แบ่งครึ่ง $\overline{AB}$ ที่จุด C เพราะว่า $AC = BC$

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

ชั่วโมงที่ 2

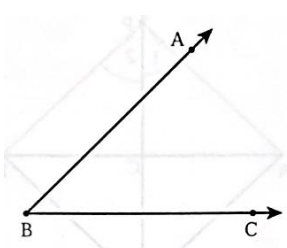
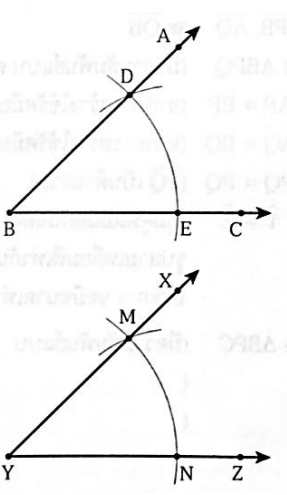
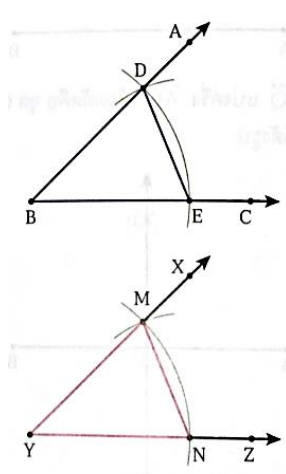
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

ขั้นสอน

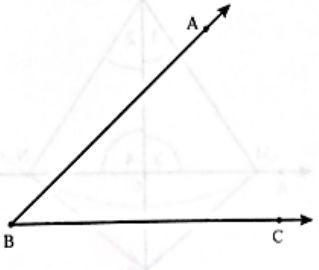
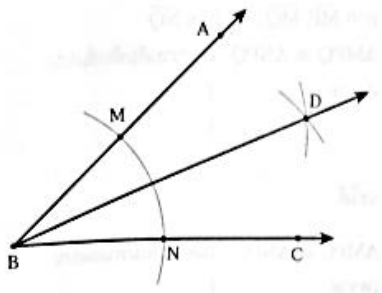
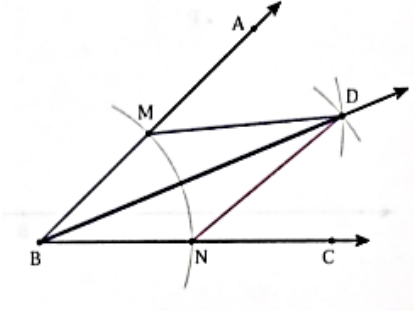
1. ครูนำเสนอการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างรูปเรขาคณิตทั่วไป

3) การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้

การสร้างพื้นฐาน	การให้เหตุผล
กำหนดให้ $\widehat{ABC}$ เป็นมุมมุมหนึ่ง  สร้าง $\widehat{XYZ}$ ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของ $\widehat{ABC}$ ได้ดังรูป 	 ลาก $\overline{DE}$ และ $\overline{MN}$ $\triangle DBE \cong \triangle MYN$ (มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด.) เพราะ $BE = YN$ (จากการสร้างใช้รัศมียาวเท่ากัน) $BD = YM$ (จากการสร้างใช้รัศมียาวเท่ากัน) $ED = NM$ (จากการสร้างใช้รัศมียาวเท่ากัน) จะได้ $\widehat{B} = \widehat{Y}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน) หรือ $\widehat{Y} = \widehat{B}$ (สมบัติของการเท่ากัน) ดังนั้น $\widehat{XYZ} = \widehat{ABC}$ จากรูปที่สร้าง จะได้ $\widehat{XYZ} = \widehat{ABC}$

2. ครูให้ตัวแทนนักเรียนออกมาแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้บนกระดาน จากนั้นนักเรียนร่วมกันให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

4) การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

การสร้างพื้นฐาน	การให้เหตุผล
กำหนดให้ $\widehat{ABC}$ เป็นมุมมุมหนึ่ง  สร้าง $\overrightarrow{BD}$ แบ่งครึ่ง $\widehat{ABC}$ ได้ดังรูป 	 ลาก $\overline{MD}$ และ $\overline{ND}$ $\triangle BMD \cong \triangle BND$ (มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด.) เพราะ $BM = BN$ (รัศมีของวงกลมเดียวกัน) $MD = ND$ (จากการสร้างใช้รัศมียาวเท่ากัน) $BD = BD$ ($\overline{BD}$ เป็นด้านร่วม) จะได้ $\widehat{MBD} = \widehat{NBD}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน) ดังนั้น $\widehat{ABD} = \widehat{CBD}$ (สมบัติของการเท่ากัน) จากรูปที่สร้าง จะได้ $\overrightarrow{BD}$ แบ่งครึ่ง $\widehat{ABC}$ เพราะว่า $\widehat{ABD} = \widehat{CBD}$

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ และการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

ชั่วโมงที่ 3

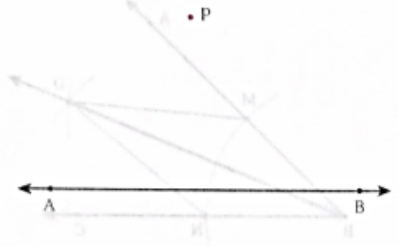
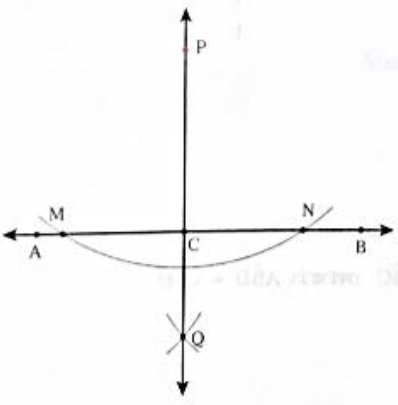
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ และการแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

ขั้นสอน

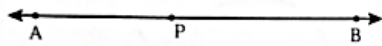
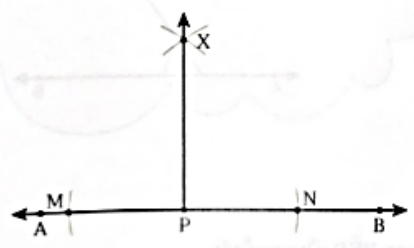
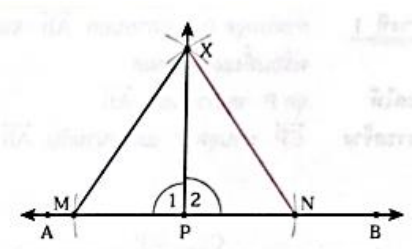
1. ครูนำเสนอการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างรูปเรขาคณิตทั่วไป

5) การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้

การสร้างพื้นฐาน	การให้เหตุผล
กำหนดให้ จุด P เป็นจุดจุดหนึ่งที่อยู่ภายนอก $\overleftrightarrow{AB}$  สร้าง $\overrightarrow{PQ}$ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัด คือ จุด C ได้ ดังรูป 	ลาก $\overline{MP}$, $\overline{MQ}$, $\overline{NP}$ และ $\overline{NQ}$ $\triangle MPQ \cong \triangle NPQ$ (มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด.) เพราะ $MP = NP$ (รัศมีของวงกลมเดียวกัน) $MQ = NQ$ (จากการสร้างใช้รัศมียาวเท่ากัน) $PQ = PQ$ ($\overline{PQ}$ เป็นด้านร่วม) จะได้ $\hat{1} = \hat{2}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน) $\triangle MPC \cong \triangle NPC$ (มีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด.) เพราะ $MP = NP$ (รัศมีของวงกลมเดียวกัน) $\hat{1} = \hat{2}$ (จากการพิสูจน์ข้างต้น) $PC = PC$ ($\overline{PC}$ เป็นด้านร่วม) จะได้ $\hat{3} = \hat{4}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $\hat{3} + \hat{4} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมตรง) ทำให้ได้ $\hat{3} = \hat{4} = 90^\circ$ (สมบัติของการเท่ากัน) ดังนั้น $\angle ACP = \angle BCP = 90^\circ$ (สมบัติของการเท่ากัน) จากรูปที่สร้าง จะได้ $\overrightarrow{PQ}$ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด C เพราะว่า $\angle ACP = \angle BCP = 90^\circ$

2. ครูให้ตัวแทนนักเรียนออกมาสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้บนกระดาน จากนั้นนักเรียนร่วมกันให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

6) การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้

การสร้างพื้นฐาน	การให้เหตุผล
กำหนดให้ จุด P อยู่บน $\overleftrightarrow{AB}$  สร้าง $\overrightarrow{PX}$ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P ได้ดังรูป 	 ลาก $\overline{MX}$ และ $\overline{NX}$ $\triangle MXP \cong \triangle NXP$ (มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด.) เพราะ $MP = NP$ (รัศมีของวงกลมเดียวกัน) $MX = NX$ (จากการสร้างใช้รัศมียาวเท่ากัน) $XP = XP$ ($\overline{XP}$ เป็นด้านร่วม) จะได้ $\hat{1} = \hat{2}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $\hat{1} + \hat{2} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมตรง) ดังนั้น $\hat{1} = \hat{2} = 90^\circ$ (สมบัติของการเท่ากัน) ดังนั้น $\angle APX = \angle BPX = 90^\circ$ (สมบัติของการเท่ากัน) จากรูปที่สร้าง จะได้ $\overrightarrow{PX}$ ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P เพราะว่า $\angle APX = \angle BPX = 90^\circ$

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ และการสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนดให้

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ

ขั้นสอน

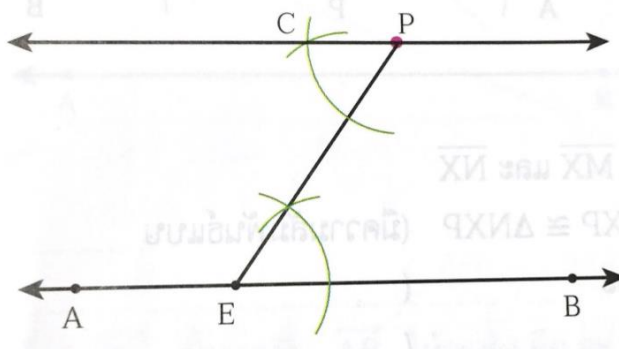
- ครูนำเสนอตัวอย่าง และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมทั้งพิสูจน์ว่าผลการสร้างเป็นจริง

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดจุด P อยู่ภายนอก $\overleftrightarrow{AB}$ จงสร้างเส้นตรงผ่านจุด P และขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$ พร้อมทั้งแสดงเหตุผล

กำหนดให้ จุด P อยู่ภายนอก $\overleftrightarrow{AB}$

ต้องการสร้าง $\overleftrightarrow{CP}$ ผ่านจุด P และขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$

สร้าง



1. กำหนดจุด E เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$ แล้วลาก $\overline{EP}$
2. สร้าง $\widehat{EPC}$ ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของ $\widehat{BEP}$ โดย $\widehat{EPC}$ และ $\widehat{BEP}$ เป็นมุมแย้งกัน
3. ลาก $\overleftrightarrow{CP}$

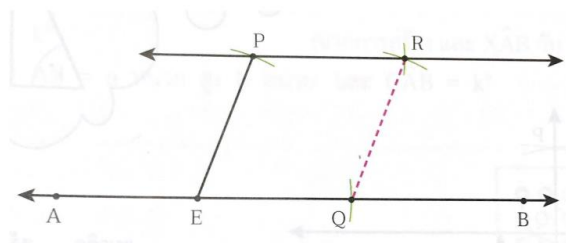
จะได้ $\overleftrightarrow{CP}$ ผ่านจุด P และขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$

พิสูจน์ เนื่องจาก $\widehat{EPC} = \widehat{BEP}$ (จากการสร้าง)

ดังนั้น $\overleftrightarrow{CP}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$ (ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน)

นั่นคือ $\overleftrightarrow{CP}$ ผ่านจุด P และขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$

หรือ การสร้างเส้นขนานดังกล่าว สามารถใช้สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนในการสร้าง ทำได้ดังนี้



- สร้าง**
1. กำหนดจุด E เป็นจุดจุดหนึ่งบน $\overleftrightarrow{AB}$ โดยที่เมื่อลาก $\overline{EP}$ แล้ว $\overline{EP}$ ไม่ตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$
 2. ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมีเท่ากับ EP เขียนส่วนโค้งตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ให้จุดตัดคือ จุด Q

3. ใช้จุด P และจุด Q เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมีเท่ากับ EP เขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด R

4. ลาก $\overrightarrow{PR}$

จะได้ $\overrightarrow{PR}$ ผ่านจุด P และขนานกับ $\overrightarrow{AB}$

พิสูจน์ ลาก $\overrightarrow{QR}$

เนื่องจาก $EP = PR = RQ = QE$

(จากการสร้างใช้รัศมียาวเท่ากัน)

จะได้ $\square EPRQ$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

(มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน และไม่มีมุมใดเป็นมุมฉาก)

ดังนั้น $\overrightarrow{PR} \parallel \overrightarrow{EQ}$

(ด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนขนานกัน)

นั่นคือ $\overrightarrow{PR}$ ผ่านจุด P และขนานกับ $\overrightarrow{AB}$

($\overrightarrow{EQ}$ อยู่บน $\overrightarrow{AB}$)

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้ความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 5

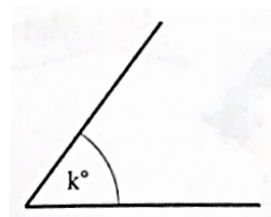
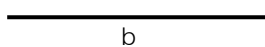
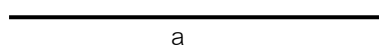
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ

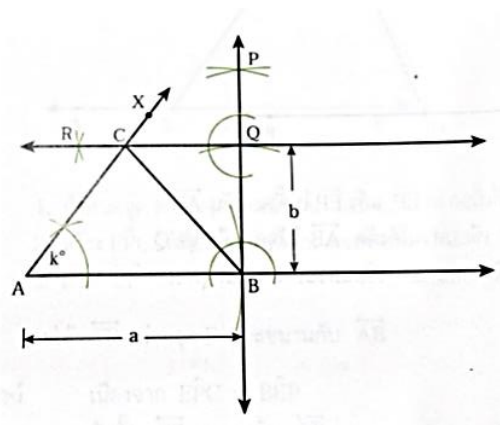
ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอตัวอย่าง และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายพร้อมทั้งพิสูจน์ว่าผลการสร้างเป็นจริง

ตัวอย่างที่ 1 จงสร้างรูปสามเหลี่ยมให้มีฐานยาวเท่ากับ a หน่วย สูงเท่ากับ b หน่วย และมุมที่ฐานมุมหนึ่งมีขนาดเท่ากับ k° องศา ดังรูป พร้อมทั้งแสดงเหตุผล



สร้าง



1. สร้าง $\overline{AB}$ ยาว a หน่วย
2. ที่จุด B สร้าง $\overrightarrow{PB}$ ตั้งฉากกับ $\overline{AB}$
3. ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมีเท่ากับ b หน่วย เขียนเส้นโค้งตัด $\overrightarrow{BP}$ ให้จุดตัดคือ จุด Q
4. สร้าง $\overrightarrow{RQ}$ ตั้งฉากกับ $\overrightarrow{BP}$ ที่จุด Q จะได้ $\overrightarrow{RQ}$ ขนานกับ $\overline{AB}$
5. ที่จุด A สร้าง $\widehat{XAB}$ ให้มีขนาดเท่ากับ k องศา และให้ $\overrightarrow{AX}$ ตัด $\overrightarrow{RQ}$ ให้จุดตัดคือ จุด C จะได้จุด C อยู่ห่างจาก $\overline{AB}$ เท่ากับ b หน่วย
6. ลาก $\overline{BC}$

จะได้ $\triangle ABC$ มีฐาน AB ยาว a หน่วย ความสูง b หน่วย และ $\widehat{CAB}$ มีขนาดเท่ากับ k องศา

พิสูจน์ เนื่องจาก $\widehat{ABQ} = \widehat{BQR} = 90^\circ$ (จากการสร้าง)
 จะได้ $\widehat{ABQ} + \widehat{BQR} = 180^\circ$ (สมบัติของการเท่ากัน)
 ดังนั้น $\overrightarrow{RQ}$ ขนานกับ $\overline{AB}$ (ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน)
 เนื่องจาก $BQ = b$ หน่วย (จากการสร้าง)
 จะได้ แต่ละจุดซึ่งอยู่บน $\overrightarrow{RQ}$ จะอยู่ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากัน)
 ห่างจาก $\overline{AB}$ เท่ากับ b หน่วย
 ดังนั้น ความสูงของ $\triangle ABC$ จึงเท่ากับ b หน่วย
 $\widehat{CAB} = k^\circ$ (จากการสร้าง และ $\widehat{XAB}$ กับ $\widehat{CAB}$ เป็นมุมเดียวกัน)

นั่นคือ $\triangle ABC$ มี $AB = a$ หน่วย สูง b หน่วย และ $\widehat{CAB} = k^\circ$

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้ความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 6 ข้อ

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการเรียน

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. ให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 2. สร้างรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ และให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างนั้น ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การให้เหตุผล 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกต พฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม เวลา 7 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ

ด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งจะยาวเท่ากัน ก็ต่อเมื่อมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านทั้งสองนั้น มีขนาดเท่ากัน

ถ้ารูปสามเหลี่ยมมุมฉากสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน (ฉ.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านอื่นอีกหนึ่งคู่ยาวเท่ากันแล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

ด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานยาวเท่ากัน

ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันสองคู่ แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีขนาดเท่ากัน

ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมตรงข้ามที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

เส้นทแยงมุมทั้งสองของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแบ่งครึ่งซึ่งกันและกันที่จุดตัดของเส้นทแยงมุม

ส่วนของเส้นตรงที่ปิดหัวท้ายของส่วนของเส้นตรงที่ขนานกันและยาวเท่ากัน จะขนานกันและยาวเท่ากัน

ส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมจุดกึ่งกลางของด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ จะขนานกับด้านที่สามและยาวเป็นครึ่งหนึ่งของด้านที่สาม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน และสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- ☒ เป็นเลิศวิชาการ
 ☐ สื่อสารสองภาษา
 ☐ ล้ำหน้าทางความคิด
☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์
 ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

4.6 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :
2. หลักความมีเหตุผล :
3. หลักภูมิคุ้มกัน :
4. เงื่อนไขความรู้ :
5. เงื่อนไขคุณธรรม :

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

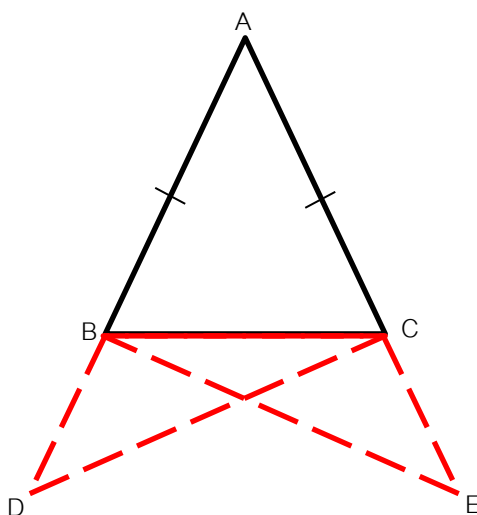
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูป

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอทฤษฎีบท ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

ทฤษฎีบท ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน
 แล้วมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน มีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้

$\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มี $AB = AC$

ต้องการพิสูจน์ว่า

$\angle C = \angle B$

พิสูจน์

ต่อ $\overline{AB}$ ออกไปทางจุด B จนถึงจุด D และต่อ $\overline{AC}$ ออกไปทางจุด C จนถึงจุด E
โดยให้ $AD = AE$ ลาก $\overline{BE}$ และ $\overline{CD}$

พิจารณา $\triangle ABE$ และ $\triangle ACD$

$$AB = AC \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\angle BAE = \angle CAD \quad (\text{เป็นมุมเดียวกัน})$$

$$AE = AD \quad (\text{จากการสร้าง})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle ABE \cong \triangle ACD \quad (\text{ด.ม.ด.})$$

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

$$\text{และ } \angle AEB = \angle ACD \quad (\text{มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน})$$

พิจารณา $\triangle BCE$ และ $\triangle CBD$

$$\text{เนื่องจาก } AE - AC = AD - AB \quad (\text{สมบัติของการเท่ากัน})$$

$$\text{จะได้ } CE = BD \quad (\text{สมบัติของการเท่ากัน})$$

$$\text{เนื่องจาก } BE = CD \text{ และ } \angle AEB = \angle ACD \quad (\text{จากการพิสูจน์ข้างต้น})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle BCE \cong \triangle CBD \quad (\text{ด.ม.ด.})$$

$$\text{จะได้ } \angle BCE = \angle CBD \quad (\text{มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน})$$

$$\text{เนื่องจาก } \angle ACE = \angle ABD \quad (\text{ต่างก็เป็นมุมตรง})$$

$$\text{จะได้ } \angle ACE - \angle BCE = \angle ABD - \angle CBD \quad (\text{สมบัติของการเท่ากัน})$$

$$\text{นั่นคือ } \angle ACB = \angle ABC \quad (\text{สมบัติของการเท่ากัน})$$

นอกจากนี้ บทกลับของทฤษฎีบทนี้ก็เป็นจริงด้วย ดังทฤษฎีบทต่อไปนี้

ทฤษฎีบท ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองมุม แล้วด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากัน

เราสามารถเขียนทฤษฎีบททั้งสองให้เป็นทฤษฎีบทเดียวกัน โดยใช้คำว่า ก็ต่อเมื่อ ได้ดังนี้

ทฤษฎีบท ด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งจะยาวเท่ากัน ก็ต่อเมื่อ มุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านทั้งสองนั้นมีขนาดเท่ากัน

เนื่องจากรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ดังนั้นผลที่ได้จากทฤษฎีบททั้งสองข้างต้นทำให้เราสรุปได้ว่า

มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาดเท่ากัน

และ **รูปสามเหลี่ยมที่มีขนาดของมุมเท่ากันสองมุมเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว**

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญบางประการของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ดังนี้

ทฤษฎีบท	ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน แล้วมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน มีขนาดเท่ากัน
----------------	--

ทฤษฎีบท	ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองมุม แล้วด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากัน
----------------	--

ทฤษฎีบท	ด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งจะยาวเท่ากัน ก็ต่อเมื่อ มุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านทั้งสองนั้นมีขนาดเท่ากัน
----------------	---

เนื่องจากรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ดังนั้นผลที่ได้จากทฤษฎีบททั้งสองข้างต้นทำให้เราสรุปได้ว่า

มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาดเท่ากัน

และ **รูปสามเหลี่ยมที่มีขนาดของมุมเท่ากันสองมุมเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว**

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

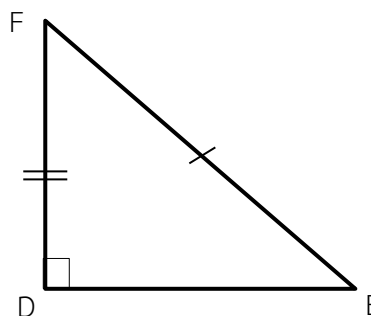
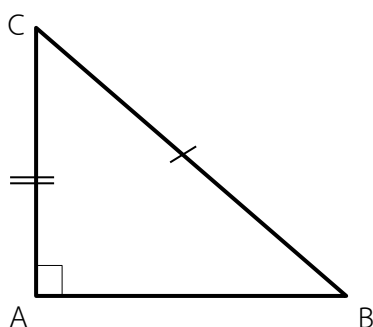
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูป

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอทฤษฎีบท ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้
ทฤษฎีบทต่อไปนี้ เป็นอีกบทหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูป

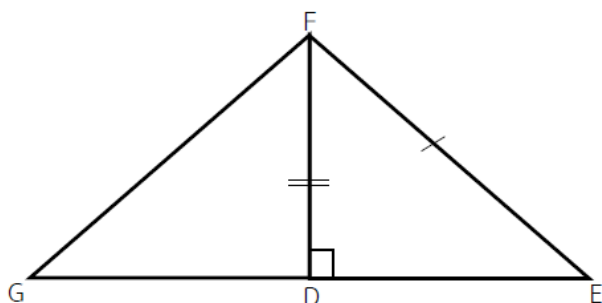
ทฤษฎีบท ถ้ารูปสามเหลี่ยมมุมฉากสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน (ฉ.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านอื่นอีกหนึ่งคู่ยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ



กำหนดให้ $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากโดยมี $\widehat{BAC} = \widehat{EDF} = 90^\circ$
 $BC = EF$ และ $AC = DF$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

พิสูจน์ จาก $\triangle DEF$ ต่อ $\overline{ED}$ ออกไปทางจุด D จนถึงจุด G โดยให้ $DG = AB$ ลาก $\overline{GF}$



แนวคิดในการพิสูจน์

ขั้นที่ 1 พิสูจน์ว่า $\triangle ABC \cong \triangle DGF$

ขั้นที่ 2 พิสูจน์ว่า $\triangle DGF \cong \triangle DEF$

ขั้นที่ 3 สรุปว่า $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

พิจารณา $\triangle ABC \cong \triangle DGF$

เนื่องจาก $AC = DF$ (กำหนดให้)

$AB = DG$ (จากการสร้าง)

$\widehat{BAC} = 90^\circ$ (กำหนดให้)

$\widehat{GDF} = 90^\circ$ ($\widehat{EDG}$ เป็นมุมตรง และ $\widehat{EDF} = 90^\circ$)

จะได้ $\widehat{BAC} = \widehat{GDF}$ (สมบัติของการเท่ากัน)

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

จะได้ $BC = GF$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

พิจารณา $\triangle DGF \cong \triangle DEF$

เนื่องจาก $BC = EF$ (กำหนดให้)

ดังนั้น $GF = EF$ (สมบัติของการเท่ากัน)

จะได้ $\widehat{FGD} = \widehat{FED}$ (ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาวเท่ากันสองด้าน แล้วมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน มีขนาดเท่ากัน)

เนื่องจาก $\widehat{FDE} = 90^\circ$ (กำหนดให้)

จะได้ $\widehat{FDG} = \widehat{FDE}$ (สมบัติของการเท่ากัน)

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

เนื่องจาก $\triangle ABC \cong \triangle DGF$ (จากการพิสูจน์ข้างต้น)

ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ (สมบัติถ่ายทอด)

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญบางประการของรูปสามเหลี่ยม ดังนี้

ทฤษฎีบท ถ้ารูปสามเหลี่ยมมุมฉากสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน (อ.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านอื่นอีกหนึ่งคู่ยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

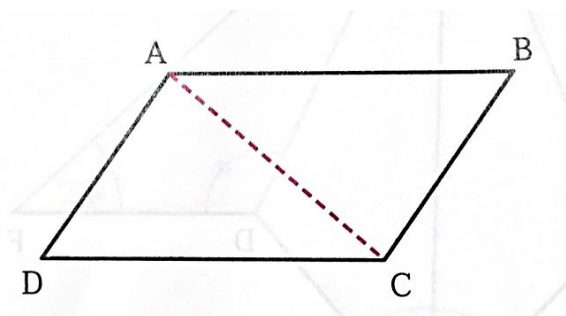
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอทฤษฎีบท ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

ทฤษฎีบท ด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานยาวเท่ากัน



กำหนดให้
ต้องการพิสูจน์ว่า
พิสูจน์

□ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ซึ่งมี $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ และ $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$

$AB = DC$ และ $AD = BC$

ลาก $\overline{AC}$

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

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

จะได้ $\angle CAB = \angle ACD$

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

จะได้ $\angle ACB = \angle CAD$

$AC = CA$

ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle CDA$

จะได้ $AB = CD$ และ $BC = DA$

นั่นคือ $AB = DC$ และ $AD = BC$

บทกลับของทฤษฎีบทข้างต้น คือ ทฤษฎีบทต่อไปนี้ ซึ่งนักเรียนสามารถพิสูจน์ได้ในทำนองเดียวกัน

ทฤษฎีบท ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันสองคู่
แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

จากทฤษฎีบททั้งสองที่กล่าวมาข้างต้น สามารถเขียนเป็นทฤษฎีบทเดียวกันโดยใช้คำว่า “ก็ต่อเมื่อ” ได้ดังนี้ รูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ก็ต่อเมื่อ ด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นยาวเท่ากันสองคู่

2. ครุณาเสนอทฤษฎีบท ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

(กำหนดให้)

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

(กำหนดให้)

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

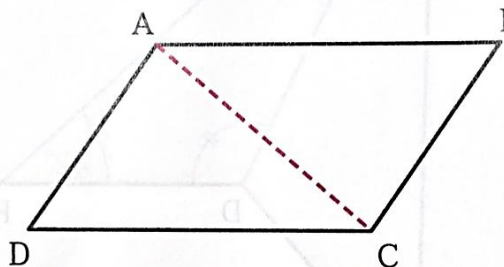
($\overline{AC}$ เป็นด้านร่วม)

(ม.ด.ม.)

(ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ)

ทฤษฎีบท

มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้ $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ซึ่งมี $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ และ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\widehat{ABC} = \widehat{CDA}$ และ $\widehat{BAD} = \widehat{DCB}$

พิสูจน์ ลาก $\overline{AC}$

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

เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ และ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ (กำหนดให้)

จะได้ $\widehat{BAC} = \widehat{DCA}$ และ $\widehat{ACB} = \widehat{CAD}$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน

และมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

$$AC = CA$$

($\overline{AC}$ เป็นด้านร่วม)

ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle CDA$

(ม.ด.ม.)

จะได้ $\widehat{ABC} = \widehat{CDA}$

(มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)

$$\widehat{BAC} + \widehat{CAD} = \widehat{DCA} + \widehat{ACB}$$

(สมบัติของการเท่ากัน)

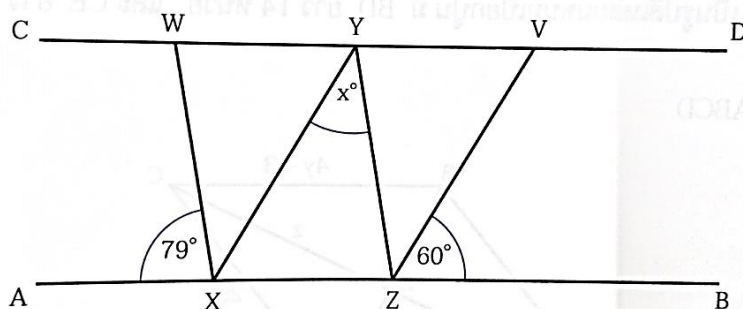
ดังนั้น $\widehat{BAD} = \widehat{DCB}$

(สมบัติของการเท่ากัน)

3. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ร่วมกันแสดงวิธีทำจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้ ดังนี้

จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$, $\overline{WX} \parallel \overline{YZ}$ และ $\overline{XY} \parallel \overline{ZV}$ จงหาค่าของ x



5. ครูสุ่มตัวแทนออกมาแสดงวิธีทำจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้ และร่วมกันอภิปรายแสดงเหตุผล

6. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญบางประการของรูปสี่เหลี่ยม ดังนี้

ทฤษฎีบท	ด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานยาวเท่ากัน
ทฤษฎีบท	ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันสองคู่ แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
ทฤษฎีบท	มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีขนาดเท่ากัน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 4

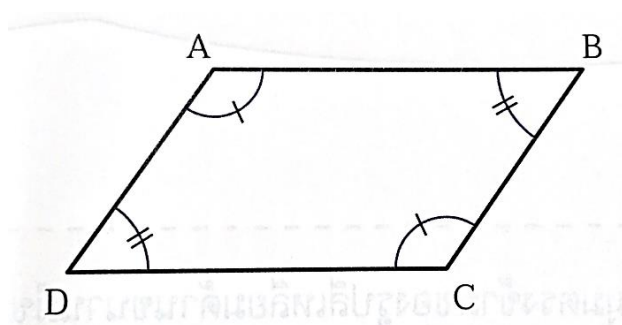
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับ ทฤษฎีบท มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีขนาดเท่ากัน

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอทฤษฎีบทกลับของทฤษฎีบท มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีขนาดเท่ากัน ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้
บทกลับของทฤษฎีบทนี้ คือ ทฤษฎีบทต่อไปนี้

ทฤษฎีบท	ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมตรงข้ามที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
---------	--



กำหนดให้ $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมซึ่งมี $\hat{A} = \hat{C}$ และ $\hat{B} = \hat{D}$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

พิสูจน์ เนื่องจาก $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 360^\circ$ (ขนาดของมุมภายในทั้งสี่ของรูปสี่เหลี่ยม
รวมกันเท่ากับ 360°)

และ $\hat{A} = \hat{C}$, $\hat{B} = \hat{D}$ (กำหนดให้)

จะได้ $2\hat{A} + 2\hat{B} = 360^\circ$ (กำหนดให้)

ดังนั้น $\hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$ (แทน $\hat{C}$ ด้วย $\hat{A}$ และ แทน $\hat{D}$ ด้วย $\hat{B}$)

จะได้ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ (ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้
ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180° องศา แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน)

จาก $\hat{B} = \hat{D}$ และ $\hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$

ดังนั้น $\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ$ (สมบัติของการเท่ากัน)

จะได้ $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ (ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุม
ภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเท่ากับ 180° องศา แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน)

ดังนั้น $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน (มีด้านตรงข้ามขนานกันสองคู่)

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญบางประการของรูปสี่เหลี่ยม ดังนี้

ทฤษฎีบท ถ้ารูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมตรงข้ามที่มีขนาดเท่ากันสองคู่
แล้วรูปสี่เหลี่ยมรูปนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

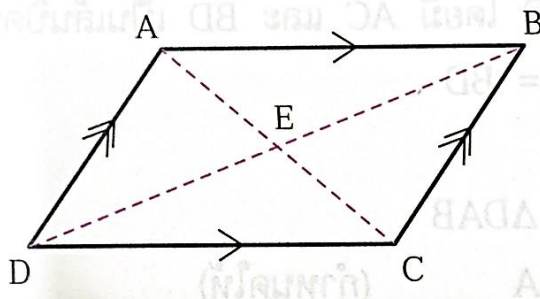
1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสมบัติเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้าน

ขนาน

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอทฤษฎีบท ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

ทฤษฎีบท เส้นทแยงมุมทั้งสองของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแบ่งครึ่ง
ซึ่งกันและกันที่จุดตัดของเส้นทแยงมุม

จาก $\triangle ABE$ และ $\triangle CDE$

$$\hat{A}BE = \hat{C}DE$$

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

$$AB = CD$$

(ด้านตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานยาวเท่ากัน)

และ $\hat{B}AE = \hat{D}CE$

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

ดังนั้น $\triangle ABE \cong \triangle CDE$

(ม.ด.ม.)

จะได้ว่า $AE = CE$ และ $BE = DE$

(ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญบางประการของรูปสี่เหลี่ยม ดังนี้

ทฤษฎีบท เส้นทแยงมุมทั้งสองของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแบ่งครึ่ง
ซึ่งกันและกันที่จุดตัดของเส้นทแยงมุม

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 6

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

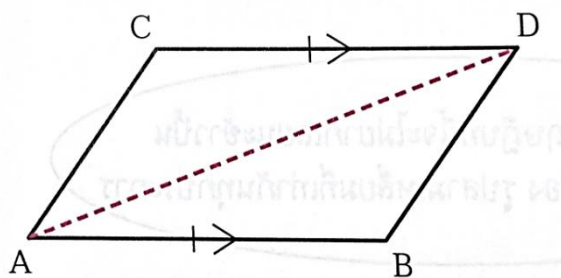
1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสมบัติเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้าน

ขนาน

ชั้นสอน

1. ครูนำเสนอทฤษฎีบท ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

ทฤษฎีบท ส่วนของเส้นตรงที่ปิดหัวท้ายของส่วนของเส้นตรงที่ขนานกันและยาวเท่ากัน จะขนานกันและยาวเท่ากัน



กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$, $AB = CD$ โดยมี $\overline{AC}$ และ $\overline{BD}$ เป็นเส้นปิดหัวท้ายของ $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$

ต้องการพิสูจน์ว่า $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ และ $AC = BD$

พิสูจน์

ลาก $\overline{AD}$

พิจารณา $\triangle ADC$ และ $\triangle DAB$

$$CD = BA$$

(กำหนดให้)

$$\angle C = \angle B$$

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

$$AD = DA$$

($\overline{AD}$ เป็นด้านร่วม)

$$\text{ดังนั้น } \triangle ADC \cong \triangle DAB$$

(ด.ม.ด.)

$$\text{จะได้ } AC = BD$$

(ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

$$\text{และ } \angle CAD = \angle BDA$$

(มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)

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

(ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุม
แย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน)

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญบางประการของรูปสี่เหลี่ยม ดังนี้

ทฤษฎีบท	ส่วนของเส้นตรงที่ปิดหัวท้ายของส่วนของเส้นตรงที่ ขนานกันและยาวเท่ากัน จะขนานกันและยาวเท่ากัน
----------------	--

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 7

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

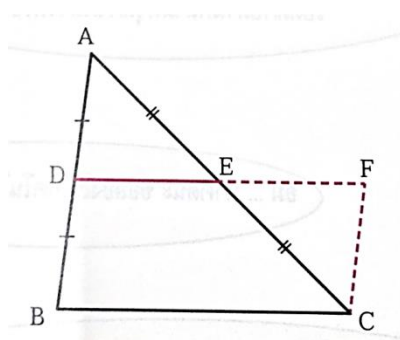
1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสมบัติเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้าน

ขนาน

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอทฤษฎีบท ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้เหตุผลประกอบ ดังนี้

ทฤษฎีบท	ส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมจุดกึ่งกลางของด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ จะขนานกับด้านที่สามและยาวเป็นครึ่งหนึ่งของด้านที่สาม
----------------	---



กำหนดให้

$\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง มีจุด D และจุด E เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$ และ $\overline{AC}$ ตามลำดับ

ต้องการพิสูจน์ว่า

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ และ $DE = \frac{1}{2}BC$

พิสูจน์

ต่อ $\overline{DE}$ ออกไปทางจุด E จนถึงจุด F โดยให้ $EF = DE$ และลาก $\overline{CF}$

พิจารณา $\triangle ADE$ และ $\triangle CFE$

$$AE = CE$$

(จุด E เป็นจุดกึ่งกลาง $\overline{AC}$)

$$\angle AED = \angle CEF$$

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)

$$DE = FE$$

(จากการสร้าง)

$$\text{ดังนั้น } \triangle ADE \cong \triangle CFE$$

(ด.ม.ด.)

$$\text{จะได้ } AD = CF$$

(ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

$$\text{เนื่องจาก } AD = BD$$

(จุด D เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$)

$$\text{จะได้ } BD = CF$$

(สมบัติของการเท่ากัน)

$$\text{เนื่องจาก } \angle ADE = \angle CFE$$

(มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)

$$\text{จะได้ } \overline{AD} \parallel \overline{CF}$$

(ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน)

$$\text{นั่นคือ } \overline{BD} \parallel \overline{CF}$$

($\overline{AD}$ และ $\overline{BD}$ อยู่บนส่วนของเส้นตรงเดียวกัน)

$$\text{ดังนั้น } \overline{DF} \parallel \overline{BC} \text{ และ } DF = BC$$

(ส่วนของเส้นตรงที่ปิดหัวท้ายของส่วนของเส้นตรงที่ขนานกันและยาวเท่ากัน จะขนานกันและยาวเท่ากัน)

$$\text{นั่นคือ } \overline{DE} \parallel \overline{BC} \text{ และ } DE = \frac{1}{2}BC$$

2. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญบางประการของรูปสี่เหลี่ยม ดังนี้

ทฤษฎีบท	ส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมจุดกึ่งกลางของด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ จะขนานกับด้านที่สามและยาวเป็นครึ่งหนึ่งของด้านที่สาม
---------	--

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 เป็นการบ้าน

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. แบบฝึกหัดที่ 1-3 ในเอกสารประกอบการเรียน

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน และสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การให้เหตุผล 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบฝึกหัด
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง
รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 8 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

❖ การเขียนพหุนามที่กำหนดให้ ให้อยู่ในรูปการคูณกันของพหุนามตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป โดยที่แต่ละพหุนามหารพหุนามที่กำหนดให้ได้อย่างลงตัว เรียกว่า การแยกตัวประกอบของพหุนาม

❖ การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

ถ้า a , b และ c แทนพหุนามใด ๆ แล้ว

$$ab + ac = a(b + c) \text{ หรือ } ba + ca = (b + c)a$$

เรียก a ว่า ตัวประกอบร่วมของ ab และ ac หรือตัวประกอบร่วมของ ba และ ca

❖ พหุนามดีกรีสองตัวแปรคือ พหุนามที่เขียนได้ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b , c เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 0$, $c \neq 0$ ทำได้โดย

1. หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้พจน์หน้าคือ ax^2
2. หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้พจน์หลังคือ c
3. นำผลที่ได้ในข้อ 1) และ 2) มาหาพจน์กลางที่ละกรณี จนกว่าจะได้พจน์กลางเป็น bx ตามที่ต้องการ

❖ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ ทำได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$$

$$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$$

❖ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง ทำได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$$

สาระการเรียนรู้

1. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง
2. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว
3. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์
4. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง

ทักษะ/กระบวนการ

1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
2. นักเรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|--|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | | |
|---|---|-------|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการคิด | : | ..... |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | : | ..... |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | : | ..... |

ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. สมุด
2. แบบฝึกหัด

กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	การแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สมบัติการแจกแจง	เวลา 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ตัวแปรเดียว	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่เป็นผลต่างของกำลังสอง	เวลา 2 ชั่วโมง

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุดคณิตศาสตร์

การออกแบบการวัดประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 - 79	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 40 - 59	ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์น้อยกว่าร้อยละ 40

แบบประเมินหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 9 ชั่วโมง

โปรดเขียน เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับการประเมิน

ระดับการประเมิน ๔ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมากที่สุด

๓ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมมาก

๒ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมปานกลาง

๑ หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับ การประเมิน			
	๔	๓	๒	๑
๑. ชื่อหน่วยการเรียนรู้กะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ				
๒. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (ทักษะการคิด) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม				
๓. ความสอดคล้องของความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๔. ความสอดคล้องของความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดกับสาระการเรียนรู้				
๕. ความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ความเข้าใจที่คงทน / สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้				
๖. กิจกรรมเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๗. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะการคิด และคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
๘. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน				
๙. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และกิจกรรมการเรียนรู้				
๑๐. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
๑๑. ความเหมาะสม เพียงพอในการกำหนดสื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม				
๑๒. หน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำกำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรมและสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้				
รวม/สรุปผล.....				
เฉลี่ย/สรุปผล.....				

การแปลความหมาย การประเมินหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย ๑.๐๐ - ๑.๕๐ ปรับปรุง ๑.๕๑ - ๒.๕๐ พอใช้
 ๒.๕๑ - ๓.๕๐ ดี ๓.๕๑ - ๔.๐๐ ดีมาก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง ถ้า a , b และ c แทนพหุนามใด ๆ แล้ว

$$ab + ac = a(b + c) \text{ หรือ } ba + ca = (b + c)a$$

เรียก a ว่า ตัวประกอบร่วมของ ab และ ac หรือตัวประกอบร่วมของ ba และ ca

การแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง ทำได้โดยนำตัวประกอบร่วมออกมาไว้หน้าวงเล็บ ส่วนที่เหลือในวงเล็บจะเป็นผลลัพธ์จากการนำตัวประกอบร่วมไปหารแต่ละพจน์นั้น ๆ นอกจากสมบัติการแจกแจงแล้วจำเป็นที่จะต้องใช้สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนหมู่เข้ามาช่วยในการแยกตัวประกอบของพหุนาม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. แยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- ☒ เป็นเลิศวิชาการ
- ☐ สื่อสารสองภาษา
- ☐ ล้ำหน้าทางความคิด
- ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์
- ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

4.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับความรู้เดิม โดยการถาม – ตอบ ดังนี้
 - เอกนามคืออะไร

(แนวตอบ : นิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นจำนวนเต็มบวกหรือศูนย์ เช่น a^2 , $2x$, $-3y$ ฯลฯ)

- พหุนามคืออะไร

(แนวตอบ : นิพจน์ที่สามารถเขียนในรูปเอกนามหรือในรูปผลบวกของเอกนามตั้งแต่ 2 ขึ้นไป เช่น $2x - 3$, $y^2 - 2x + 5$)

2. ครูทบทวนความรู้ที่นักเรียนเรื่อง การคูณพหุนาม โดยเขียนตัวอย่างโจทย์ $2(x + 4) = 2x + 8$ บนกระดาน จากนั้นครูเขียนผลคูณของพหุนามข้างต้นใหม่ ดังนี้ $2x + 8 = 2(x + 4)$

3. ครูอธิบายกับนักเรียนว่า “การเขียนพหุนามที่กำหนดให้ ให้อยู่ในรูปของการคูณของพหุนามตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไปดังข้างต้น เป็นตัวอย่างหนึ่งของการแยกตัวประกอบของพหุนาม ซึ่งวันนี้เราจะมาเรียนกันในเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง”

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจงเป็นการแยกตัวประกอบร่วมที่เป็นค่าคงตัวและตัวแปรของพหุนามนั้น การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มากกว่าสองพจน์ และพหุนามที่มีพจน์หลาย ๆ พจน์ อาจต้องจัดกลุ่มพหุนามที่มีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกันก่อน แล้วจึงใช้สมบัติการแจกแจงเพื่อแยกตัวประกอบต่อไป

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติการแจกแจง

สมบัติการแจกแจง

ถ้า a , b และ c แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว

$$a(b + c) = ab + ac \quad (\text{แจกแจงทางซ้าย})$$

$$\text{หรือ } (b + c)a = ba + ca \quad (\text{แจกแจงทางขวา})$$

สามารถใช้สมบัติการแจกแจงข้างต้น ในกรณีที่ a , b และ c เป็นพหุนามได้ด้วย และเรียก a ว่า

ตัวประกอบร่วมของ ab และ ac หรือตัวประกอบร่วมของ ba และ ca

3. ครูนำเสนอตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $10m + 5$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{จาก } 10m + 5 &= (2 \times 5 \times m) + (5 \times 1) \\ &= 5(2 \times m) + 5(1) \\ &= 5(2m + 1) \\ \text{ดังนั้น } 10m + 5 &= 5(2m + 1) \end{aligned}$$

4. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้

2. $18m + 27n$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{จาก } 18m + 27n &= (2 \times 9 \times m) + (3 \times 9 \times n) \\ &= 9(2m) + 9(3n) \\ &= 9(2m + 3n) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 18m + 27n = 9(2m + 3n)$$

5. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5.1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 248 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจงว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจงเป็นการแยกตัวประกอบร่วมที่เป็นค่าคงตัวและตัวแปรของพหุนามนั้น การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มากกว่าสองพจน์ และพหุนามที่มีพจน์หลาย ๆ พจน์ อาจต้องจัดกลุ่มพหุนามที่มีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกันก่อน แล้วจึงใช้สมบัติการแจกแจงเพื่อแยกตัวประกอบต่อไป

สมบัติการแจกแจง

ถ้า a , b และ c แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว

$$a(b + c) = ab + ac \quad (\text{แจกแจงทางซ้าย})$$

$$\text{หรือ } (b + c)a = ba + ca \quad (\text{แจกแจงทางขวา})$$

สามารถใช้สมบัติการแจกแจงข้างต้น ในกรณีที่ a , b และ c เป็นพหุนามได้ด้วย และเรียก a ว่า

ตัวประกอบร่วมของ ab และ ac หรือตัวประกอบร่วมของ ba และ ca

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล - ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. แยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบฝึกหัด 5.1
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มและ $a \neq 0$ เป็นการเขียนพหุนามในรูปการคูณของพหุนามดีกรีหนึ่ง

กรณีที่ $c = 0$ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $ax^2 + bx$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม เช่น $2x^2 + 6x, k^2 - 3k$ ซึ่งสามารถแยกตัวประกอบได้โดยใช้สมบัติการแจกแจง

กรณีที่ $a = 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ เช่น $x^2 + 5x + 6, x^2 + 2x + 1$ บางครั้งเรียกพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้ว่า พหุนามสามพจน์ โดยเรียก x^2 ว่า “พจน์หน้า”, เรียก bx ว่า “พจน์กลาง”, เรียก c ว่า “พจน์หลัง”

เราสามารถนำ $x^2 + bx + c$ มาแยกตัวประกอบให้อยู่ในรูป $(x + m)(x + n)$ ได้โดยที่ m และ n สามารถหาได้จาก b และ c โดยที่ $m + n = b$ และ $mn = c$

กรณีที่ $a \neq 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เช่น $2x^2 + 4x + 8, 3x^2 + 12x - 10$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่มีสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์เป็นจำนวนเต็ม และมีสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ในพหุนามตัวประกอบเป็นจำนวนเต็ม

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจงว่าเป็นการแยกตัวประกอบร่วมที่เป็นค่าคงตัวและตัวแปรของพหุนามนั้น การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มากกว่าสองพจน์ และพหุนามที่มีพจน์หลาย ๆ พจน์ อาจต้องจัดกลุ่มพหุนามที่มีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกันก่อน แล้วจึงใช้สมบัติการแจกแจงเพื่อแยกตัวประกอบต่อไป

สมบัติการแจกแจง

ถ้า a , b และ c แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว

$$a(b + c) = ab + ac \quad (\text{แจกแจงทางซ้าย})$$

$$\text{หรือ } (b + c)a = ba + ca \quad (\text{แจกแจงทางขวา})$$

สามารถใช้สมบัติการแจกแจงข้างต้น ในกรณีที่ a , b และ c เป็นพหุนามได้ด้วย และเรียก a ว่า

ตัวประกอบร่วมของ ab และ ac หรือ**ตัวประกอบร่วม**ของ ba และ ca

2. ครูอธิบายว่าในการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 0$ เป็นการเขียนพหุนามในรูปการคูณของพหุนามดีกรีหนึ่ง

$$\text{เช่น } x^2 - 8x - 15 \quad \text{จะได้ } a = 1, b = -8, c = -15$$

$$10s^2 + 5s \quad \text{จะได้ } a = 10, b = 5, c = 0$$

การแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็นจำนวนเต็มและ $a \neq 0$ แบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1. กรณีที่ $c = 0$
2. กรณีที่ $a = 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$
3. กรณีที่ $a \neq 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$

ขั้นตอน

1. ครูอธิบายการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็นจำนวนเต็มและ $a \neq 0$ กรณีที่ $c = 0$ ดังนี้ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $ax^2 + bx$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม เช่น $2x^2 + 6x$, $k^2 - 3k$ ซึ่งสามารถแยกตัวประกอบได้โดยใช้สมบัติการแจกแจง

2. ครูนำเสนอตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

$$1. 6x^2 + 3x$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{จาก } 6x^2 + 3x &= 3(2x^2 + x) \\ &= 3x(2x + 1) \end{aligned}$$

$$\text{ตอบ } 3x(2x + 1)$$

$$2. -13x^2 + 169x$$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{จาก } -13x^2 + 169x &= -13(x^2 - 13x) \\ &= -13x(x - 13)\end{aligned}$$

$$\text{ตอบ } -13x(x - 13)$$

3. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็นจำนวนเต็มและ $a \neq 0$ กรณีที่ $c = 0$ ดังนี้ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $ax^2 + bx$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม เช่น $2x^2 + 6x$, $x^2 - 3x$ ซึ่งสามารถแยกตัวประกอบได้โดยใช้สมบัติการแจกแจง

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็นจำนวนเต็มและ $a \neq 0$ กรณีที่ $c = 0$ ดังนี้ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $ax^2 + bx$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม เช่น $2x^2 + 6x$, $x^2 - 3x$ ซึ่งสามารถแยกตัวประกอบได้โดยใช้สมบัติการแจกแจง

2. ครูใช้คำถามแนะให้รู้คิดที่ว่า ในกรณีที่ $a = 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$ จะมีวิธีการอย่างไร

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว กรณีที่ $a = 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ เช่น $x^2 + 5x + 6$, $x^2 + 2x + 1$ บางครั้งเรียกพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้ว่า พหุนามสามพจน์ โดยเรียก x^2 ว่า “พจน์หน้า”, เรียก bx ว่า “พจน์กลาง” และเรียก c ว่า “พจน์หลัง”

เราสามารถนำ $x^2 + bx + c$ มาแยกตัวประกอบให้อยู่ในรูป $(x + m)(x + n)$ ได้โดยที่ m และ n สามารถหาได้จาก b และ c โดยที่ $m + n = b$ และ $mn = c$

2. ครูนำเสนอตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

$$1. x^2 + 11x + 30$$

$$\text{วิธีทำ} \quad x^2 + 11x + 30 = (x \dots)(x \dots)$$

หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ 30 และบวกกันได้ 11

$$\text{เนื่องจาก} \quad 5 \times 6 = 30$$

$$\text{และ} \quad 5 + 6 = 11$$

ดังนั้น $x^2 + 11x + 30 = (x + 5)(x + 6)$

3. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้บนกระดาน

2. $x^2 - x - 12$

3. $84 + 5x - x^2$

4. นักเรียนในห้องร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว กรณีที่ $a = 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$ ว่ารูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ เช่น $x^2 + 5x + 6$, $x^2 + 2x + 1$ บางครั้งเรียกพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้ว่า พหุนามสามพจน์ โดยเรียก x^2 ว่า “พจน์หน้า” , เรียก bx ว่า “พจน์กลาง” , เรียก c ว่า “พจน์หลัง”

เราสามารถนำ $x^2 + bx + c$ มาแยกตัวประกอบให้อยู่ในรูป $(x + m)(x + n)$ ได้โดยที่ m และ n สามารถหาได้จาก b และ c โดยที่ $m + n = b$ และ $mn = c$

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ก เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว กรณีที่ $a = 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$ ว่ารูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ เช่น $x^2 + 5x + 6$, $x^2 + 2x + 1$ บางครั้งเรียกพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้ว่า พหุนามสามพจน์ โดยเรียก x^2 ว่า “พจน์หน้า” , เรียก bx ว่า “พจน์กลาง” , เรียก c ว่า “พจน์หลัง”

เราสามารถนำ $x^2 + bx + c$ มาแยกตัวประกอบให้อยู่ในรูป $(x + m)(x + n)$ ได้โดยที่ m และ n สามารถหาได้จาก b และ c โดยที่ $m + n = b$ และ $mn = c$

2. ครูใช้คำถามแนะให้รู้คิดว่า ในกรณีที่ $a \neq 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$ จะมีวิธีการอย่างไร

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายว่าการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวกรณีที่ $a \neq 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เช่น $2x^2 + 4x + 8$, $3x^2 + 12x - 10$

2. ครูนำเสนอตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $5y^2 + y - 4$

วิธีทำ จาก $5y^2 + y - 4$ จะได้ $a = 5$, $b = 1$, $c = -4$

ขั้นที่ 1 หาผลคูณของ a และ c จะได้ $a \times c = 5 \times (-4) = -20$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ -20 และบวกกันได้ 1 จะเห็นว่าจำนวนที่ต้องการคือ

5 และ -4

$$\text{เนื่องจาก } 5 \times (-4) = -20$$

$$\text{และ } 5 + (-4) = 1$$

ขั้นที่ 3 เขียนในรูปกระจาย จะได้

$$5y^2 + y - 4 = 5y^2 + 5y - 4y - 4$$

ขั้นที่ 4 แยกตัวประกอบของพหุนามที่ได้จากขั้นที่ 3 โดยวิธีการเปลี่ยนหมู่และการแจกแจง

ดังนี้

$$5y^2 + 5y - 4y - 4 = (5y^2 + 5y) - (4y + 4)$$

$$= 5y(y + 1) - 4(y + 1)$$

$$= (5y - 4)(y + 1)$$

$$\text{ดังนั้น } 5y^2 + y - 4 = (5y - 4)(y + 1)$$

3. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้บนกระดาน

2. $3x^2 + 16x + 5$

3. $6x^2 + x - 15$

4. $-2x^2 - 3x + 20$

5. $27m^2 + 15m + 2$

4. นักเรียนในห้องร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว
กรณีที่ $a \neq 1$, $b \neq 0$ และ $c \neq 0$ รูปทั่วไปของพหุนามดีกรีสองในกรณีนี้จะอยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ข เป็นการบ้าน

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่มีสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์เป็นจำนวนเต็ม และมีสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ในพหุนามตัวประกอบเป็นจำนวนเต็ม ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบฝึกหัด 5.2 ก แบบฝึกหัด 5.2 ข
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชนี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22102

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

เวลา 3 ชั่วโมง

ที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

พหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์เป็นพหุนามที่เมื่อนำมาแยกตัวประกอบจะได้ตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่งซ้ำกัน เราสามารถเขียนการแยกตัวประกอบของแต่ละพหุนามดีกรีสองข้างต้นได้เป็นกำลังสองของพหุนามดีกรีหนึ่ง

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ ทำได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$$

$$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์และเขียนอยู่ในรูป $A^2 + 2AB + B^2$ หรือ $A^2 - 2AB + B^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล

5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว โดยการยกตัวอย่าง โจทย์บนกระดานแล้วถาม – ตอบ ดังนี้

- จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 6x + 9$

(แนวตอบ : $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)(x + 3) = (x + 3)^2$)

- จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 8x + 16$

(แนวตอบ : $x^2 - 8x + 16 = (x - 4)(x - 4) = (x - 4)^2$)

- จงแยกตัวประกอบของ $4x^2 + 4x + 1$

(แนวตอบ : $4x^2 + 4x + 1 = (2x + 1)(2x + 1) = (2x + 1)^2$)

- จงแยกตัวประกอบของ $9x^2 - 24x + 16$

(แนวตอบ : $9x^2 - 24x + 16 = (3x - 4)(3x - 4) = (3x - 4)^2$)

2. ครูให้นักเรียนสังเกตพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่เกิดขึ้นจากการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ซึ่งนักเรียนจะพบว่า “พหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่ได้ เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งที่ซ้ำกัน”

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนดาวน์โหลดไฟล์ GSP เพื่อฝึกการคูณพหุนามที่ได้ผลลัพธ์เป็นกำลังสองสมบูรณ์เพิ่มเติมได้ที่มุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 260

2. ครูให้นักเรียนทำ “กิจกรรม : ส่องกำลังสองสมบูรณ์” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 260 เพื่อให้นักเรียนสังเกตเห็นรูปแบบของพหุนามที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ ซึ่งกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนสังเกตเห็นความสัมพันธ์ของพหุนามที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ทั้งในรูป $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ และ $(A - B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นพหุนามและการคูณพหุนาม โดยมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

- 1) ครูให้นักเรียนทำ “กิจกรรม : ส่องกำลังสองสมบูรณ์” ในหนังสือเรียน หน้า 260 โดยในการทำกิจกรรมนี้ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมแบบเดี่ยวหรือคู่ก็ได้
- 2) ครูให้นักเรียนพิจารณาพหุนามในข้อ 1 แล้วให้นักเรียนเติมพหุนามในข้อ 2 – 5
- 3) ขณะที่นักเรียนทำใบกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตว่านักเรียนเขียนพหุนามโจทย์ในรูปการคูณได้ถูกต้องหรือไม่ และหาผลคูณได้ถูกต้องหรือไม่หากพบนักเรียนที่ไม่สามารถเติม 2 ช่องนี้ได้อย่างถูกต้อง ให้ครูช่วยเหลือโดยการทบทวนความหมายของเลขยกกำลังและการคูณพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง
- 4) ครูให้นักเรียนอภิปรายกับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพหุนามที่พบจากการทำกิจกรรม พร้อมทั้งจัดบันทึกความสัมพันธ์ดังกล่าวในสมุด
- 5) ครูให้นักเรียนพิจารณาพหุนามในข้อ 6 แล้วให้นักเรียนเติมพหุนามในข้อ 7 – 10
- 6) ครูให้นักเรียนอภิปรายกับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพหุนามที่พบจากการทำกิจกรรม

7) ครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

หมายเหตุ : ครูอาจช่วยให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ได้ง่ายขึ้นโดยการใช้ปากกาค้นละสี เช่นเดียวกับข้อ 1 ในใบกิจกรรม

3. เมื่อทำ “กิจกรรม : สํารวจกำลังสองสมบูรณ์” เสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

เฉลยกิจกรรม : สํารวจกำลังสองสมบูรณ์

ข้อ	โจทย์	เขียนในรูปการคูณ	ผลคูณที่ได้	อาจจัดรูปได้เป็น
1	$(x + 3)^2$	$(x + 3)(x + 3)$	$x^2 + 3x + 3x + 3^2$	$x^2 + 2(3x) + 3^2$
2	$(y + 5)^2$	$(y + 5)(y + 5)$	$y^2 + 5y + 5y + 5^2$	$y^2 + 2(5y) + 5^2$
3	$(3x + 1)^2$	$(3x + 1)(3x + 1)$	$(3x)^2 + (1)(3x) + (1)(3x) + 1^2$	$(3x)^2 + 2(1 \cdot 3x) + 1^2$
4	$(5z + 4)^2$	$(5z + 4)(5z + 4)$	$(5z)^2 + (4)(5z) + (4)(5z) + 4^2$	$(5z)^2 + 2(4 \cdot 5z) + 4^2$
5	$(A + B)^2$	$(A + B)(A + B)$	$A^2 + AB + AB + B^2$	$A^2 + 2AB + B^2$
6	$(x - 4)^2$	$(x - 4)(x - 4)$	$x^2 - 4x - 4x + 4^2$	$x^2 - 2(4x) + 4^2$
7	$(y - 6)^2$	$(y - 6)(y - 6)$	$y^2 - 6y - 6y + 6^2$	$y^2 - 2(6y) + 6^2$
8	$(9x - 1)^2$	$(9x - 1)(9x - 1)$	$(9x)^2 - (1)(9x) - (1)(9x) + 1^2$	$(9x)^2 - 2(1 \cdot 9x) + 1^2$
9	$(2x - 7)^2$	$(2x - 7)(2x - 7)$	$(2x)^2 - (7)(2x) - (7)(2x) + 7^2$	$(2x)^2 - 2(7 \cdot 2x) + 7^2$
10	$(A - B)^2$	$(A - B)(A - B)$	$A^2 - AB - AB + B^2$	$A^2 - 2AB + B^2$

เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม : สํารวจกำลังสองสมบูรณ์

ตัวอย่างคำตอบ

✦ จากกิจกรรมข้างต้น ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้ มีดังนี้

$$1. (A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$$

$$2. (A - B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$$

✦ จากกิจกรรมข้างต้น ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้ มีดังนี้

1. ถ้าพหุนามกำลังสองสามารถเขียนได้ในรูป $A^2 + 2AB + B^2$ แล้วสามารถเขียนแยกตัวประกอบ

$$\text{ได้เป็น } A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)(A + B) \text{ หรือ } (A + B)^2$$

2. ถ้าพหุนามกำลังสองสามารถเขียนได้ในรูป $A^2 - 2AB + B^2$ แล้วสามารถเขียนแยกตัวประกอบ

$$\text{ได้เป็น } A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)(A - B) \text{ หรือ } (A - B)^2$$

4. ครูกล่าวกับนักเรียนว่า “การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 0$ ถ้าตัวประกอบที่ได้อยู่ในรูปผลคูณของพหุนามที่เหมือนกันสองพหุนาม จะเรียกพหุนาม $ax^2 + bx + c$ ว่า พหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์”

5. ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 261 – 262

6. ครูถามคำถามกับนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่า $9x^2 - 24x + 16$ เป็นพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์หรือไม่อย่างไร”

(แนวตอบ : เป็น เพราะ $9x^2 - 24x + 16 = (3x - 4)(3x - 4) = (3x - 4)^2$)

7. ครูยกตัวอย่างโจทย์บนกระดาน โดยนักเรียนทำด้วยตนเองลงในสมุด จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบที่หน้าชั้นเรียน โดยมีครูและเพื่อนที่เหลือคอยตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง

- จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 32x + 256$
 วิธีทำ $x^2 - 32x + 256 = x^2 - 2(16)x + (16)^2$
 ดังนั้น $x^2 - 32x + 256 = (x - 16)^2$
- จงแยกตัวประกอบของ $25x^2 + 20x + 4$
 วิธีทำ $25x^2 + 20x + 4 = (5x)^2 + 2(5x)(2) + (2)^2$
 ดังนั้น $25x^2 + 20x + 4 = (5x + 2)^2$
- จงแยกตัวประกอบของ $4x^2 - 12x + 9$
 วิธีทำ $4x^2 - 12x + 9 = (2x)^2 - 2(2x)(3) + (3)^2$
 ดังนั้น $4x^2 - 12x + 9 = (2x - 3)^2$

ขั้นสรุป

1. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้รวบยอดของนักเรียน ดังนี้

- สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์มีอะไรบ้าง

(แนวตอบ : $A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$

$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$)

- นักเรียนคิดว่า $x^2 + 30x + 225$ แยกตัวประกอบได้เท่าใด

(แนวตอบ : $x^2 + 30x + 225 = x^2 + 2x(15) + 15^2$

ดังนั้น $x^2 + 30x + 225 = (x + 15)^2$)

- นักเรียนคิดว่า $x^2 - 50x + 625$ แยกตัวประกอบได้เท่าใด

(แนวตอบ : $x^2 - 50x + 625 = x^2 - 2x(25) + 25^2$

ดังนั้น $x^2 - 50x + 625 = (x - 25)^2$)

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนแข่งกันแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่มีผลลัพธ์เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามคูณกัน โดยพหุนามที่เป็นตัวประกอบมีพจน์เหมือนกันและมีเครื่องหมายระหว่างพจน์เหมือนกันด้วย เช่น $x^2 + 10x + 25$

2. ครูเขียนนิพจน์ของพหุนาม $(A + B)(A + B)$ และ $(A - B)(A - B)$ บนกระดานพร้อมทั้งซักถามนักเรียนดังนี้

- พหุนาม $(A + B)(A + B)$ เขียนในรูปอย่างง่ายได้เท่ากับเท่าไร

$$\begin{aligned} \text{(แนวตอบ : } (A + B)(A + B) &= A^2 + AB + BA + B^2 \\ &= A^2 + AB + AB + B^2 \\ &= A^2 + 2AB + B^2) \end{aligned}$$

- พหุนาม $(A - B)(A - B)$ เขียนในรูปอย่างง่ายได้เท่ากับเท่าไร

$$\begin{aligned} \text{(แนวตอบ : } (A - B)(A - B) &= A^2 - AB - BA + B^2 \\ &= A^2 - AB - AB + B^2 \\ &= A^2 - 2AB + B^2) \end{aligned}$$

• นักเรียนสรุปได้หรือไม่ว่าพหุนาม $A^2 + 2AB + B^2$ สามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(A + B)(A + B)$ และพหุนาม $A^2 - 2AB + B^2$ สามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(A - B)(A - B)$

(แนวตอบ : ได้)

ขั้นสอน

1. ครูเขียนตารางคูณพหุนามต่อไปนี้บนกระดาน จากนั้นครูถามคำถามกับนักเรียน ดังนี้

คูณ	A	B
A	A^2	AB
B	AB	B^2

- พจน์หน้าเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : A^2)

- พจน์กลางเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : $AB + AB = 2AB$)

- พจน์หลังเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : B^2)

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “จากตารางคูณพหุนาม นักเรียนจะเห็นว่า $(A + B)(A + B) = A^2 + 2AB + B^2$ เป็นพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ จะได้ว่า $(A + B)^2$ เรียก A ว่า พจน์หน้า และเรียก B ว่า พจน์หลัง”

3. ครูอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ เมื่อนักเรียนสังเกตเห็นรูปแบบของการแยกตัวประกอบแล้วต่อจากนั้น ครูอาจให้สูตรสำหรับการนำไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดก็ได้ นักเรียนจะจำสูตรในรูปของตัวแปร หรือจำในรูปข้อความก็ได้ ดังนี้

$$A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2 \quad \text{หรือ} \quad (\text{หน้า})^2 + 2(\text{หน้า})(\text{หลัง}) + (\text{หลัง})^2 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})^2$$

$$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2 \quad \text{หรือ} \quad (\text{หน้า})^2 - 2(\text{หน้า})(\text{หลัง}) + (\text{หลัง})^2 = (\text{หน้า} - \text{หลัง})^2$$

4. ครูให้นักเรียนศึกษาแบบจำลองแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ในมโนคณิต ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 262

5. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 262 – 263

6. ครูถามคำถามกับนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่า $x^2 + 16x + 64$ แยกตัวประกอบได้เท่ากับเท่าใด

$$(\text{แนวตอบ : } x^2 + 16x + 64 = x^2 + 2x(8) + 8^2)$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 + 16x + 64 = (x + 8)^2$$

- นักเรียนคิดว่า $x^2 - 16x + 64$ แยกตัวประกอบได้เท่ากับเท่าใด

$$(\text{แนวตอบ : } x^2 - 16x + 64 = x^2 - 2x(8) + 8^2)$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 - 16x + 64 = (x - 8)^2$$

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5.3 ข้อ 1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 259 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้รวบยอดของนักเรียน ดังนี้

- สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์มีอะไรบ้าง

$$(\text{แนวตอบ : } A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2)$$

$$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$$

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูถามคำถามนักเรียน เพื่อทบทวนความรู้ของนักเรียน ดังนี้

- สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์มีอะไรบ้าง

$$(\text{แนวตอบ : } A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2)$$

$$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$$

ชั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 263

หมายเหตุ :

สำหรับหัวข้อนี้ได้แบ่งสาระเป็นสองตอน เพื่อความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน

- ตัวอย่างที่ 1 ถึงตัวอย่างที่ 4 และแบบฝึกหัด 5.3 ข้อ 1, 2 และ 4 เหมาะสำหรับนักเรียนทั่ว ๆ ไป
- ตัวอย่างที่ 5 ตัวอย่างที่ 6 และแบบฝึกหัด 5.3 ข้อ 3 เหมาะสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเป็นพิเศษ (การจัดสาระให้กับนักเรียนให้อยู่ในดุลพินิจของครู)

สำหรับตัวอย่างที่ 5 และตัวอย่างที่ 6 อาจแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้โดยไม่ดูที่รูปแบบของพหุนามที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ แต่อาจทำพหุนามนั้น ให้อยู่ในรูปอย่างง่ายก่อนแล้วจึงแยกตัวประกอบก็ได้ เช่น

$$\begin{aligned}(x + 1)^2 + 14(x + 1) + 49 &= x^2 + 2x + 1 + 14x + 14 + 49 \\ &= x^2 + 16x + 64 \\ &= x^2 + 2(x)(8) + 8^2 \\ &= (x + 8)^2\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } (x + 1)^2 + 14(x + 1) + 49 = (x + 8)^2$$

$$\begin{aligned}\text{และ } 4x^2 - 4(x^2 - 3x) + (x - 3)^2 &= 4x^2 - 4x^2 + 12x + x^2 - 6x + 9 \\ &= x^2 + 6x + 9 \\ &= x^2 + 2(x)(3) + 3^2 \\ &= (x + 3)^2\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 4x^2 - 4(x^2 - 3x) + (x - 3)^2 = (x + 3)^2$$

อนึ่ง ตัวอย่างที่ 5 ตัวอย่างที่ 6 และแบบฝึกหัด 5.3 ข้อ 3 นี้มีเจตนาให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดและสังเกตรูปแบบที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ ครูจึงควรให้นักเรียนทำวิธีดังตัวอย่างมากกว่า การทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายก่อน

ในการทำแบบฝึกหัด 5.3 ข้อ 3 ครูควรย้ำให้นักเรียนระมัดระวังในเรื่องการเข้าวงเล็บและถอดวงเล็บ ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนเครื่องหมายของแต่ละพจน์ ดังนั้น ควรย้ำให้นักเรียนตรวจสอบการคำนวณอยู่เสมอ

2. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน แล้วสุ่มนักเรียนออกมาเขียนแสดงวิธีทำ ดังต่อไปนี้

$$\bullet \text{ จงแยกตัวประกอบ } x^2 - 32x + 256$$

$$\begin{aligned}(\text{แนวตอบ : } x^2 - 32x + 256 &= x^2 - 2(x)(16) + 16^2 \\ &= (x - 16)^2)\end{aligned}$$

$$\bullet \text{ จงแยกตัวประกอบ } 4x^2 - 12x + 9$$

$$\begin{aligned} \text{(แนวตอบ : } 4x^2 - 12x + 9 &= (2x)^2 - 2(2x)(3) + 3^2 \\ &= (2x - 3)^2 \end{aligned}$$

- จงแยกตัวประกอบ $25x^2 + 20x + 4$

$$\begin{aligned} \text{(แนวตอบ : } 25x^2 + 20x + 4 &= (5x)^2 + 2(5x)(2) + 2^2 \\ &= (5x + 2)^2 \end{aligned}$$

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5.3 ข้อ 2 และ 4 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 259 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้รวบยอดของนักเรียน ดังนี้

- สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์มีอะไรบ้าง

$$\begin{aligned} \text{(แนวตอบ : } A^2 + 2AB + B^2 &= (A + B)^2 \\ A^2 - 2AB + B^2 &= (A - B)^2 \end{aligned}$$

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์และเขียนอยู่ในรูป $A^2 + 2AB + B^2$ หรือ $A^2 - 2AB + B^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน และ พิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบฝึกหัด 5.3
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกต พฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชณี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง เวลา 2 ชั่วโมง
ที่เป็นผลต่างของกำลังสอง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาตรฐาน

1.1 มาตรฐาน

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ

พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสองเป็นพหุนามที่เมื่อนำมาแยกตัวประกอบจะได้ตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่งที่มีพจน์เหมือนกัน แต่มีเครื่องหมายระหว่างพจน์ต่างกัน ถ้าให้ A แทน พจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง ทำได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสองซึ่งเขียนอยู่ในรูป $A^2 - B^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล

5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. การการเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4.5 ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานสากล

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ เป็นเลิศวิชาการ | ☐ สื่อสารสองภาษา | ☐ ล้ำหน้าทางความคิด |
| ☐ ผลงานอย่างสร้างสรรค์ | ☐ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก | |

4.6 บุรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอประมาณ :.....
2. หลักความมีเหตุผล :.....
3. หลักภูมิคุ้มกัน :.....
4. เงื่อนไขความรู้ :.....
5. เงื่อนไขคุณธรรม :.....

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว โดยยกตัวอย่าง โจทย์ $(x + 4)(x - 4)$ บนกระดาน จากนั้นครูถามคำถามกับนักเรียน ดังนี้

- ผลคูณของพหุนามทั้งสองเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : $(x + 4)(x - 4) = x^2 - 16$)

ขั้นตอน

1. ครูให้นักเรียนดาวน์โหลดไฟล์ GSP เพื่อฝึกการคูณพหุนามที่ได้ผลลัพธ์เป็นผลต่างของกำลังสองเพิ่มเติมได้ที่มุมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 268
2. ครูให้นักเรียนทำ “กิจกรรม : สำรวจผลต่างของกำลังสอง” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 268 เพื่อให้นักเรียนสังเกตเห็นรูปแบบของพหุนามที่เป็นผลต่างของกำลังสอง ซึ่งกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนสังเกตเห็นความสัมพันธ์ของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสองในรูป $A^2 - B^2$ ซึ่งแยกตัวประกอบได้เป็น $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการคูณพหุนามและสมบัติของเลขยกกำลัง โดยมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

- 1) ครูแจกใบกิจกรรม : สำรวจผลต่างของกำลังสอง ให้นักเรียนโดยในการทำกิจกรรมนี้ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมแบบเดี่ยวหรือคู่ก็ได้
- 2) ครูให้นักเรียนพิจารณาพหุนามในข้อ 1 แล้วให้นักเรียนเติมพหุนามในข้อ 2 – 4
- 3) ขณะที่นักเรียนทำใบกิจกรรมครูควรเดินสังเกตว่า นักเรียนหาผลคูณได้ถูกต้องหรือไม่ หากพบนักเรียนที่ไม่สามารถหาผลคูณได้อย่างถูกต้อง ให้ครูช่วยเหลือโดยการทบทวนความหมายของเลขยกกำลังและการคูณพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง
- 4) ครูให้นักเรียนอภิปรายกับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพหุนามที่พบจากการทำกิจกรรม
- 5) ครูให้นักเรียนเติมพหุนามในข้อ 5
- 6) ครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

หมายเหตุ : ครูอาจช่วยให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ได้ง่ายขึ้นโดยการใช้ปากกาคณลสี เช่นเดียวกับข้อ 1 ในใบกิจกรรม

3. เมื่อทำ “กิจกรรม : สำรวจผลต่างของกำลังสอง” เสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

เฉลยกิจกรรม : สำรวจผลต่างของกำลังสอง

ข้อ	โจทย์	ผลคูณ	พหุนามในรูปผลสำเร็จ	อาจจัดรูปได้เป็น
1	$(x + 4)(x - 4)$	$x^2 - 4x + 4x - 16$	$x^2 - 16$	$x^2 - 4^2$
2	$(x + 7)(x - 7)$	$x^2 - 7x + 7x - 49$	$x^2 - 49$	$x^2 - 7^2$
3	$(x + 9)(x - 9)$	$x^2 - 9x + 9x - 81$	$x^2 - 81$	$x^2 - 9^2$
4	$(3x + 1)(3x - 1)$	$9x^2 - 3x + 3x - 1$	$9x^2 - 1$	$(3x)^2 - 1^2$
5	$(A + B)(A - B)$	$A^2 - AB + AB - B^2$	$A^2 - B^2$	$A^2 - B^2$

เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม : สำรวจผลต่าของกำลัอง

ตัวอย่างคำตอบ

- ✦ จากกิจกรรมข้างต้น ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้ มีดังนี้

$$(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$$

- ✦ จากกิจกรรมข้างต้น ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้ มีดังนี้

ถ้าพหุนามกำลังสองสามารถเขียนได้ในรูป $A^2 - B^2$ แล้วสามารถเขียนแยกตัวประกอบได้เป็น

$$A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$$

4. ครูเขียน $(x + 4)(x - 4) = x^2 - 16$ ให้อยู่ในรูป $x^2 - 16 = (x + 4)(x - 4)$ จากนั้นให้นักเรียนสังเกตพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่ได้จากการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่า “พหุนามดีกรีหนึ่งทั้งสองพหุนามต่างมีพจน์หน้าและพจน์หลังที่เหมือนกัน แต่มีเครื่องหมายระหว่างพจน์ต่างกัน เรียกพหุนามดังกล่าวว่า พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง”

5. ครูอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง เมื่อนักเรียนสังเกตเห็นรูปแบบของการแยกตัวประกอบแล้ว ต่อจากนั้นครูอาจให้นักเรียนจำสูตร $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนามหรือจำสูตรข้อความย่อ ๆ สำหรับนำไปใช้ในการแยกตัวประกอบดังนี้

$$(\text{หน้า})^2 - (\text{หลัง})^2 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า} - \text{หลัง})$$

6. ครูถามคำถามกับนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่า $x^2 - 169$ แยกตัวประกอบได้เท่าเท่าใด”

$$\begin{aligned} \text{(แนวตอบ : } x^2 - 169 &= x^2 - 13^2 \\ &= (x + 13)(x - 13)) \end{aligned}$$

7. ครูยกตัวอย่างโจทย์บนกระดาน แล้วครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและหาคำตอบ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยมีครูและเพื่อนคอยตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องตรงกัน

- จงแยกตัวประกอบของ $(x + 1)^2 - 36$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad (x + 1)^2 - 36 &= (x + 1)^2 - 6^2 \\ &= [(x + 1) + 6][(x + 1) - 6] \\ &= (x + 1 + 6)(x + 1 - 6) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad (x + 1)^2 - 36 = (x + 7)(x - 5)$$

- จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - (x - 4)^2$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad x^2 - (x - 4)^2 &= [x - (x - 4)][x + (x - 4)] \\ &= (x - x + 4)(x + x - 4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad x^2 - (x - 4)^2 &= 4(2x - 4) \\ &= 4(2)(x - 2) \\ &= 8(x - 2) \end{aligned}$$

- จงแยกตัวประกอบของ $(x - 2)^2 - (x + 3)^2$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } (x - 2)^2 - (x + 3)^2 &= [(x - 2) - (x + 3)][(x - 2) + (x + 3)] \\ &= (x - 2 - x - 3)(x - 2 + x + 3) \\ &= -5(2x + 1)\end{aligned}$$

8. ครูให้นักเรียนศึกษาแบบจำลองแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสองในมุมคณิตในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 270

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง โดยครูถามคำถามกับนักเรียน ดังนี้

- พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง มีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง เป็นพหุนามที่เมื่อนำมาแยกตัวประกอบจะได้ตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่งที่มีพจน์เหมือนกัน แต่มีเครื่องหมายระหว่างพจน์ต่างกัน)

- สูตรที่ใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสองเป็นอย่างไร

(แนวตอบ : $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ หรือ $(\text{หน้า})^2 - (\text{หลัง})^2 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า} - \text{หลัง})$)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนแข่งกันหาค่าของจำนวนที่กำลังสองโดยกำหนดโจทย์จำนวน 4 – 5 ข้อ เช่น $7^2, 9^2$

2. ครูเขียนนิพจน์ของพหุนาม $(x + 5)(x - 5)$ บนกระดาน พร้อมทั้งซักถามนักเรียนดังนี้

- พหุนาม $(x + 5)(x - 5)$ เขียนในรูปอย่างง่ายได้เท่าไร

(แนวตอบ : $x^2 - 5^2$)

- นักเรียนคิด ว่า พหุนาม $x^2 - 5^2$ สามารถแยกตัวประกอบ ได้หรือไม่อย่างไร

(แนวตอบ : ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยยังไม่เฉลยคำตอบ)

ขั้นสอน

1. นักเรียนจับคู่กับเพื่อน โดยแต่ละคู่ศึกษาตัวอย่างที่ 1 – 6 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 271 – 272

2. ครูอธิบายนักเรียนเพิ่มเติมว่า ในการแยกตัวประกอบของหัวข้อนี้นี้มีเจตนาให้นักเรียนใช้สูตร $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ มากกว่าใช้วิธีแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็มที่ $a \neq 0, b = 0$ และ $c \neq 0$ ตามหัวข้อ 5.2 ที่ผ่านมา เช่น

การแยกตัวประกอบของพหุนาม $49x^2 - 196$ เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามตามสูตรข้างต้นได้ทันที โดยไม่ได้นำตัวประกอบร่วมออกมาเป็นตัวคูณก่อน ซึ่งครูชี้ให้นักเรียนเห็นเป็นตัวอย่างว่า

บางครั้งจำนวนที่เป็นสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ในพหุนามอาจมองเห็นไม่ถนัดนักว่ามีตัวประกอบร่วมหรือไม่ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีรูปแบบเช่นนี้จึงอาจทำตามสูตรได้เลย ดังนี้

$$\begin{aligned} 49x^2 - 196 &= (7x)^2 - (14)^2 \\ \text{จะได้ } 49x^2 - 196 &= (7x + 14)(7x - 14) \\ &= (7)(x + 2)(7)(x - 2) \\ \text{ดังนั้น } 49x^2 - 196 &= 49(x + 2)(x - 2) \end{aligned}$$

แต่ถ้านักเรียนจะหาตัวประกอบร่วมก่อนแล้วแยกตัวประกอบต่อก็จะทำได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 49x^2 - 196 &= 49(x^2 - 4) \\ \text{จะได้ } 49x^2 - 196 &= 49(x + 2)(x - 2) \end{aligned}$$

3. ครูอภิปรายกับนักเรียนว่า สำหรับพหุนามบางพหุนาม อาจจะไม่ได้อยู่ในรูปของผลต่างของกำลังสองอย่างชัดเจน แต่อาจมองเห็นได้ง่ายว่ามีตัวประกอบร่วม ดังนั้น ในการแยกตัวประกอบควรใช้สมบัติการแจกแจง เพื่อนำตัวประกอบร่วมออกมาก่อน ก่อนที่จะใช้ความรู้เรื่องผลต่างของกำลังสอง เช่น

$$\begin{aligned} 2x^2 - 18 &= 2(x^2 - 9) \\ &= 2(x + 3)(x - 3) \end{aligned}$$

4. ครูให้นักเรียนฝึกการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสองเพิ่มเติมโดยสามารถดาวน์โหลดไฟล์ GSP จากมูมเทคโนโลยี ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 271

5. ครูแนะนำให้นักเรียนใช้ความรู้เกี่ยวกับพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์และผลต่างของกำลังสอง มาช่วยในการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนนับบางจำนวนให้ได้ผลลัพธ์รวดเร็วขึ้น ดังมูมคณิต ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 274

6. ครูถามคำถามกับนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่า $2,019^2 - 2,017^2$ เท่ากับเท่าใด

$$\begin{aligned} (\text{แนวตอบ : } 2,019^2 - 2,017^2 &= (2,019 - 2,017)(2,019 + 2,017) \\ &= 2(4,036) \\ &= 8,072 \end{aligned}$$

- นักเรียนคิดว่า $(7x^2 + 17x + 6) - 2x^2$ แยกตัวประกอบเท่ากับเท่าใด

$$\begin{aligned} (\text{แนวตอบ : } (7x^2 + 17x + 6) - 2x^2 &= 7x^2 + 17x + 6 - 2x^2 \\ &= 5x^2 + 17x + 6 \\ &= (5x - 2)(x + 3)) \end{aligned}$$

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5.4 ข้อ 1 และข้อ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน้า 273 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง โดยครูถามคำถามกับนักเรียน ดังนี้

- พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง มีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง เป็นพหุนามที่เมื่อนำมาแยกตัวประกอบจะได้ตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่งที่มีพจน์เหมือนกัน แต่มีเครื่องหมายระหว่างพจน์ต่างกัน)

- สูตรที่ใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสองเป็นอย่างไร

(แนวตอบ : $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ หรือ $(\text{หน้า})^2 - (\text{หลัง})^2 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า} - \text{หลัง})$)

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนการสอน

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

6.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
- ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.1.1 ด้านความรู้ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ดี	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 60% แต่ไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด
พอใช้	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม มากกว่าหรือเท่ากับ 40% แต่ไม่ถึง 60% ของจำนวนข้อทั้งหมด
ปรับปรุง	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง โดยรวม น้อยกว่า 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด

7.1.3 ด้านคุณลักษณะ เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล มีดังนี้

คะแนน/คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 8 คะแนน
ดี	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 แต่ไม่ถึง 8 คะแนน
พอใช้	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ 4 แต่ไม่ถึง 6 คะแนน
ปรับปรุง	ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมของแบบสังเกตพฤติกรรมน้อยกว่า 4 คะแนน

7.2 การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนน	วิธีวัดผล – ประเมินผล	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสองซึ่งเขียนอยู่ในรูป $A^2 - B^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร การสื่อความหมาย	20	พิจารณาความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบฝึกหัด 5.4 ข้อ 1, 2
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล 5. ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	10	พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน ขณะตอบคำถามหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
รวม	30		

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง วันที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

ข้อ	พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	นักเรียนคนที่ 1 – 10									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี										
2	มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้										
3	มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์										
4	สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล										
5	ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ										
รวมคะแนน											

หมายเหตุ : อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล				
คุณภาพ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
คะแนน	24 - 30	18 - 23	12 - 17	0 - 11



บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา

รายวิชา.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจุฑามาศ ศิริโสม)

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางรัชณี แสงสำโรง)

ลงชื่อ.....อาจารย์นิเทศก์

(นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ)