



แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชาคณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค22101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

โดย

นางสาวอัญชรา มุลศรี
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาท)
อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาท) อ.เชียงแสน จ.เชียงราย

ที่ 758/2566

วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2566

เรื่อง ขออนุมัติแผนการจัดการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาท)

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวอัญชรา มุลศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ค22101 รายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1.5 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 นั้น

ข้าพเจ้าจึงได้วิเคราะห์ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา เพื่อจัดทำแผนการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาอนุมัติ

ลงชื่อ.....

(นางสาวอัญชรา มุลศรี)

ตำแหน่ง ครู

ความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวมณีนรัตน์ กันะตง)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายจำลอง ปือกบุญเรือง)

หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายกัมพล ไชยนันท์)

ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาท)

ตารางการวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค22101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง
ค1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้	ม2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนจริง - จำนวนตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

สาระที่2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้	ม.2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	การแปลงทางเรขาคณิต - การเลื่อนขนาน - การสะท้อน - การหมุน - การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา ความเท่ากันทุกประการ - ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการโดยใช้รูปสามเหลี่ยม - การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง
ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ○ แผนภาพจุด ○ แผนภาพต้นไม้ - ใบ ○ ฮิสโทแกรม ○ ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์ 3
เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

รหัสวิชา ค22101
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1

ศึกษาจำนวนอตรรกยะ จำนวนจริง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ อิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล การแปลความหมาย ผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยใช้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา ซึ่งเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คติวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจของโรงเรียน ที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีสู่วิถีพลโลกในศตวรรษที่ 21 และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 3R8C ในเรื่องการมีทักษะการคิดคำนวณ (Arithmetic) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ปัญหาได้ (Critical Thinking and Problem Solving)

เพื่อให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และเพื่อให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทยและมีจิตสาธารณะ

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.2/2 ค 2.2 ม.2/3, ม.2/4 ค 3.1 ม.2/1

รวม 4 ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา คณิตศาสตร์ 3

รหัสวิชา ค22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง / ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การ เรียนรู้/ เรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
1	จำนวนจริง	ค1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้	ม2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	15
2	สถิติ	ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	11
3	การแปลงทางเรขาคณิต	ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้	ม.2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	14

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การ เรียนรู้/ เรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
4	ความ เท่ากันทุก ประการ	ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และ นำไปใช้	ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรู สามเหลี่ยม ที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญห คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	17
กลางภาค				2
ปลายภาค				1
รวม				60

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิชาพื้นฐาน
 รายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วย การ เรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ชิ้นงาน /ภาระงาน	สื่อ/ แหล่ง เรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
					วิธีการวัดและ ประเมินผล	เครื่องมือวัด และ ประเมินผล
1	15	1.นักเรียน สามารถ จำแนกจำนวน ที่กำหนดให้ ตามโครงสร้าง ของระบบ จำนวนจริงได้ อย่างถูกต้อง 2. นักเรียน สามารถหาค่า ของรากที่สอง และรากที่สาม พร้อมทั้งระบุ ได้ว่าคำตอบที่ ได้เป็นจํานวน ตรรกยะ และจํานวนอตรรกยะได้อย่าง ถูกต้อง 3. นักเรียน สามารถนำ ความรู้ในเรื่อง จำนวนจริงไป ใช้ในการแก้ สถานการณ์ โจทย์ได้อย่าง ถูกต้อง	1. แบบฝึกทักษะ การจำแนก จำนวนที่ กำหนดให้ตาม โครงสร้างของ ระบบจำนวนจริง 2.แบบฝึกทักษะ การหาค่าของราก ที่สองและรากที่ สาม 3. การแก้ สถานการณ์โจทย์ เกี่ยวกับจำนวน จริง	1. อินเทอร์เน็ต 2. VDO สถานการณ์ จริง 3. แบบฝึกหัด	1.ตรวจแบบฝึก ทักษะ 2.ตรวจ แบบทดสอบ	1.แบบฝึก ทักษะ 2. แบบทดสอบ

หน่วย การ เรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ชิ้นงาน /ภาระงาน	สื่อ/ แหล่ง เรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
					วิธีการวัดและ ประเมินผล	เครื่องมือวัด และ ประเมินผล
2	11	1.นักเรียน สามารถ นำเสนอข้อมูล โดยใช้ แผนภาพจุด แผนภาพต้น ใบ และฮิสโท แกรม ได้อย่าง ถูกต้อง 2. นักเรียน สามารถหา ค่าเฉลี่ยเลข คณิต มัธย ฐาน และฐาน นิยมได้อย่าง ถูกต้อง 3. นักเรียน สามารถนำ ความรู้ในเรื่อง สถิติใช้ในการ แก้สถานการณ์ โจทย์ได้อย่าง ถูกต้อง	1. การสำรวจ ข้อมูลตามความ สนใจ แล้วให้ นำเสนอข้อมูลที่ สนใจโดยใช้ แผนภาพจุด แผนภาพต้น ใบ และฮิสโทแกรม พร้อมทั้งหา ค่าเฉลี่ยเลข คณิต มัธย ฐาน และฐาน นิยม ของข้อมูลที่ สนใจนั้น	1. อินเทอร์เน็ต 2. VDO สถานการณ์ จริง 3.โปรแกรม Geogebra	1.ตรวจใบงาน/ใบ กิจกรรมการ สำรวจข้อมูลตาม ความสนใจ แล้ว ให้นำเสนอข้อมูล ที่สนใจโดยใช้ แผนภาพจุด แผนภาพต้น ใบ และฮิสโทแกรม พร้อมทั้งหา ค่าเฉลี่ยเลข คณิต มัธย ฐาน และฐานนิยม ของข้อมูลที่สนใจ นั้น 2.ตรวจ แบบทดสอบ	1.ใบงาน/ ใบกิจกรรม 2.เอกสาร ประกอบการ เรียน 3. แบบทดสอบ

หน่วย การ เรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชิ้นงาน /ภาระงาน	สื่อ/ แหล่งเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
					วิธีการวัดและ ประเมินผล	เครื่องมือวัด และประเมินผล
3	14	1.นักเรียนสามารถสร้างภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนพร้อมทั้งระบุทิศทางของภาพที่เกิดจากการแปลงข้างต้นได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถระบุภาพที่กำหนดให้ว่าเป็นการแปลงทางเรขาคณิตใดได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้สถานการณ์โจทย์ได้อย่างถูกต้อง	1. การสร้างภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน 2. การออกแบบลวดลายทางเรขาคณิตที่ใช้ความรู้ในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต	1. อินเทอร์เน็ต 2. VDO สถานการณ์จริง 3.เอกสารประกอบการเรียน	1.ตรวจใบงาน/ใบกิจกรรมการสร้างภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน 2. ตรวจชิ้นงานการออกแบบลวดลายทางเรขาคณิตที่ใช้ความรู้ในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต 3.ตรวจแบบทดสอบ	1.ใบงาน/ใบกิจกรรม 2.แบบประเมินชิ้นงานการออกแบบลวดลายทางเรขาคณิตใช้ความรู้ในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต 3.แบบทดสอบ

หน่วย การ เรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชิ้นงาน /ภาระงาน	สื่อ/ แหล่งเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
					วิธีการวัด และ ประเมินผล	เครื่องมือวัด และ ประเมินผล
4	17	1.นักเรียนสามารถระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการด้วยความสัมพันธ์แบบใดได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถพิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้สถานการณ์โจทย์ได้อย่างถูกต้อง	1. แบบฝึกหัดรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการด้วยความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน , มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน ,ฉาก-ด้าน-ด้าน ,มุม-มุม-ด้าน 2. แบบฝึกหัดการพิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	1. อินเทอร์เน็ต 2. VDO สถานการณ์จริง 3. แบบฝึกหัด	1 ตรวจการทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบทดสอบ	1.แบบฝึกหัด 2.แบบทดสอบ

การวัดและประเมินผลวิชาพื้นฐาน
รายวิชาคณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 ชั่วโมง
สัดส่วนคะแนน 85 : 15

หน่วย การ เรียนรู้ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ระหว่างภาค/ปลายภาค				ปลาย ภาค	รวม
		ความรู้ (K)		ทักษะ (P)	คุณลักษณะ (A)		
		ระหว่าง ภาค	กลาง ภาค				
1	จำนวนจริง	8	8	8	4	-	28
2	สถิติ	6	7	6	3	-	22
3	การแปลงทาง เรขาคณิต	6	-	6	3	7	22
4	ความเท่ากันทุก ประการ	8	-	8	4	8	28
รวม		28	15	28	14	15	100

เกณฑ์การประเมินระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	เกณฑ์การประเมิน	ระดับผลการเรียน	เกณฑ์การประเมิน
1	ได้คะแนน 50 – 54	3.5	ได้คะแนน 75–79
1.5	ได้คะแนน 54– 59	4	ได้คะแนน 80 ขึ้นไป
2	ได้คะแนน 60 –64	0	ได้คะแนนต่ำกว่า 50
2.5	ได้คะแนน 65–69	ร	ขาดส่งงานตามที่กำหนด
3	ได้คะแนน 70–74	มส.	ขาดเรียนเกิน 8 ครั้ง

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนเศษส่วนและทศนิยมซ้ำ

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค1.1ม.2/2) เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนในรูปของเศษส่วน เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $b \neq 0$ หรือในรูปทศนิยมซ้ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วนได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำ และการเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 ชี้แจงแผนวัดและประเมินผล

1. ครูใช้เกมนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วครูแจกกระดาษทศนิยมให้นักเรียนกลุ่มละ 5-6 แผ่น จากนั้นชี้แจงว่าจะให้นักเรียนเล่นเกมแข่งกันเปลี่ยนเศษส่วนให้เป็นทศนิยม ซึ่งถ้าทศนิยมนั้นเป็นทศนิยมแบบไม่รู้จบ ให้นักเรียนหาคำตอบเป็นทศนิยม 7 ตำแหน่งแบบไม่ปัด โดยกติกาการเล่นมีดังนี้

กติกาการเล่น

ครูบอกเศษส่วนครึ่งละ 1 จำนวน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปลี่ยนเป็นทศนิยมให้เร็วที่สุด กลุ่มใดเสร็จก่อนให้นำคำตอบมาส่งครู แล้วรับธงกลับไป ซึ่งครูจะมีธงอยู่ 3 อัน แต่ละอันจะมีตัวเลข 1, 2 และ 3 ตามลำดับ กลุ่มที่เสร็จอันดับแรกจะได้ธงหมายเลข 1 และเสร็จอันดับรองลงมาก็จะได้ธงหมายเลข 2 และ 3 ตามลำดับ โดยธงแต่ละอันมีค่าเป็นคะแนนคือ ธงหมายเลข 1 มีค่า 3 คะแนน ธงหมายเลข 2 มีค่า 2 คะแนน และธงหมายเลข 3 มีค่า 1 คะแนน ถ้าตอบถูกต้องจะได้คะแนนเพิ่มอีก 2 คะแนน (กลุ่มที่ไม่ได้ธงแต่ตอบถูกต้องจะได้คะแนน 2 คะแนน)

ตัวอย่างโจทย์และคำตอบที่ใช้เล่นเกม

โจทย์	คำตอบ
1. $\frac{1}{4}$	0.25
2. $\frac{143}{250}$	0.572
3. $\frac{2}{3}$	0.666666...
4. $\frac{3}{25}$	0.1212121...
5. $\frac{5}{19}$	0.5212121...

2. ครูซักถามนักเรียนจนแน่ใจว่า ทุกคนเข้าใจกติกาการเล่นเกมนี้อย่างดีแล้วจึงเริ่มบอกโจทย์ข้อที่ 1 เมื่อ นักเรียนส่งคำตอบให้ครูครบทุกกลุ่มแล้ว ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนขึ้นบอกคำตอบของกลุ่มตนให้เพื่อนๆ ฟัง แล้วร่วมกันสรุปคำตอบที่ถูกต้อง จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำให้เพื่อนดูบนกระดานอีกครั้งเพื่อเป็นการทบทวน (นักเรียนที่เรียนอ่อนจะได้ทำความเข้าใจตามไปด้วย ขณะเดียวกันครูก็บันทึกผลคะแนนของนักเรียนแต่ละกลุ่มเอาไว้ด้วย) ทำเช่นนี้จนครบทุกข้อ

3. นักเรียนร่วมกันสรุปเกมที่เราเล่นว่าเป็นการเปลี่ยนเศษส่วนให้เป็นทศนิยมโดยใช้วิธีการหาร

4. ครูยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายบนกระดานดังนี้

$$= 0.666666... \quad \text{เขียนแทนด้วย} \quad \frac{2}{3} \quad = \quad 0.\dot{6}$$

$$= 0.1212121... \quad \text{เขียนแทนด้วย} \quad \frac{4}{33} \quad = \quad 0.\dot{1}\dot{2}$$

5. ครูให้นักเรียนร่วมกันสังเกตวิธีการเขียนทศนิยมของครูบนกระดานว่าเขียนอย่างไร แล้วร่วมกันสรุปว่า จำนวนใดบ้างจะใส่จุดเหนือตัวเลขนั้น

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย แล้วยกตัวอย่างเพิ่มเติมดังนี้

$$3.574574574... \quad \text{เขียนแทนด้วย} \quad 3.\overline{574}$$

$$1.000100010001... \quad \text{เขียนแทนด้วย} \quad 1.\overline{0001}$$

7. ครูให้นักเรียนพิจารณา และ บนกระดานอีกครั้ง โดยครูนำ 3 มาคูณทั้งเศษและส่วน แล้วเขียนความสัมพันธ์ให้นักเรียนดูดังนี้

$$\frac{2}{3} = \frac{6}{9} = 0.666... = 0.\overline{6}$$

$$\frac{4}{33} = \frac{12}{99} = 0.1212... = 0.\overline{12}$$

8. จากตัวอย่างข้างต้น ครูให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ของจำนวนที่เชื่อมโยงกันด้วยลูกศร แล้วให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปรายและสรุป

9. ครูยกตัวอย่างอีกตัวอย่างบนกระดานดังนี้

$$\frac{258}{495} = 0.5212121...$$

10. ครูถามนักเรียนว่าจะเขียนทศนิยมแทนจำนวนที่ซ้ำอย่างไร ครูเขียนจำนวนเพิ่มเติมบนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปราย ซึ่งจำนวนที่ครูเขียนคือ $0.\overline{521}$ กับ $0.5\overline{21}$ ครูถามคำถามนำการอภิปรายว่าทศนิยมสองจำนวนนี้เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร เท่ากันหรือไม่

$$11. \text{ครูให้นักเรียนพิจารณา} \quad \frac{1}{4} = 0.25 = \frac{25}{100} \quad \text{และ} \quad \frac{4}{33} = \frac{12}{99} = 0.\overline{12}$$

12. ครูถามนักเรียนว่าเราจะเปลี่ยนทศนิยมให้เป็นเศษส่วนได้อย่างไร แล้วครูเขียนตัวอย่างบนกระดานดังนี้ $\frac{516}{990} = 0.5212121... = 0.5\overline{21}$

13. ครูให้นักเรียนหาเศษส่วนอย่างต่ำของ $\frac{516}{990}$ แล้วลองหาทศนิยมของจำนวนที่เป็นเศษส่วนอย่างต่ำว่ามีค่าเท่ากับ $0.5\overline{21}$ หรือไม่ อย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

14. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 2 ใหญ่ หน้า 58 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน โดยใช้เวลา 10 นาที

15. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำ และการเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน

16. ครูให้การบ้านนักเรียนกลับไปหาคำตอบว่า $\frac{5}{19}$ เขียนในรูปทศนิยมซ้ำได้อย่างไร ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในกระดาษ แล้วชั่วโมงหน้าครูจะให้ส่งการบ้าน และสุ่มเรียกออกมาแนะนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2 คน ออกมาแนะนำเสนอวิธีการเขียน $\frac{5}{19}$ ในรูปทศนิยมซ้ำ โดยให้นักเรียนคนหนึ่งแสดงวิธีทำบนกระดานด้านซ้าย และให้นักเรียนอีกคนหนึ่งแสดงวิธีทำบนกระดานด้านขวา ส่วนนักเรียนคนอื่นๆ ที่เหลือช่วยกันตรวจสอบคำตอบของเพื่อนว่าทำถูกต้องหรือเปล่า

(คำตอบคือ $\frac{5}{19} = 0.263157894736842105$)

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเศษส่วนทุกจำนวนสามารถเขียนเป็นทศนิยม ซ้ำได้หรือไม่

3. ครูยกตัวอย่างโดยการพิสูจน์ ให้นักเรียนดูบนกระดานดังนี้

$$\begin{aligned} 0.50 &= 0.5000000 &= 0.5\dot{0} \\ 0.5\dot{0} &= \frac{50-5}{90} &= \frac{45}{90} &= \frac{9}{18} &= \frac{1}{2} &= 0.5 \end{aligned}$$

จากผลการพิสูจน์จะพบว่า ผลของการหาร $\frac{1}{2}$ ได้ผลหารเป็น 0.50 เศษของการหารทุกครั้งจะ

เท่ากับศูนย์ ทำให้ผลหารต่อจากเลข 5 เป็นศูนย์เสมอ ซึ่งศูนย์ที่อยู่หลังเลข 5 จะไม่มีค่าหรือไม่มีความหมาย

ดังนั้น การเขียน $0.5\dot{0}$ จึงมีความหมายเหมือนกับ 0.50000...

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 1 ใหญ่ หน้า 58 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนบทเรียนที่เรียนไปแล้วเมื่อชั่วโมงที่ 1 และ 2 อีกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจบทเรียนดีแล้ว

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 5 - 7 หน้า 59 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนเข้าใจ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด 2.1	แบบฝึกหัด 2.1	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
3. การทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำนวนจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 1.1 ม.2/2) เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่สามารถเขียนอยู่ในรูป $\frac{a}{b}$ ได้เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

ยกตัวอย่างจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P) : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา

2. ในการให้เหตุผล

3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ

4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ

2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

จำนวนจริง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูชูแผ่นป้าย 4 แล้วถามนักเรียนดังนี้

ครู : “นักเรียนเห็นอะไรในแผ่นป้ายนี้บ้าง”

แนวตอบ : (เลขสี่)

ครู : “นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเลขสี่คือจำนวนชนิดใด”

แนวตอบ : (จำนวนเต็ม จำนวนคู่ จำนวนนับ)

2. ครูชูแผ่นป้าย -11 แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบกับแผ่นป้าย 4 โดยถามว่า “จำนวนทั้งสองเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร” (คำตอบคือต่างกัน -11 เป็นจำนวนเต็มลบ และเป็นจำนวนคี่ ส่วน 4 เป็นจำนวนเต็มบวกและเป็นจำนวนคู่ แต่ทั้งสองจำนวนเป็นจำนวนเต็มเหมือนกัน)

3. ครูถามนักเรียนว่า “จำนวนที่นักเรียนรู้จัก มีเพียงจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบเท่านั้นหรือ” ครูให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบโดยการอภิปรายจนได้คำตอบว่ามีศูนย์ด้วย

4. ครูถามนักเรียนว่า “เมื่อมีจำนวนเต็ม ก็แสดงว่าจะต้องมีจำนวนไม่เต็มด้วยใช่หรือไม่” “นักเรียนคิดว่าจำนวนที่ไม่ใช่จำนวนเต็มคือจำนวนอะไร” ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย (ครูอาจจะสุ่มถามนักเรียน ทีละคน ซึ่งคำตอบคือทศนิยมและเศษส่วน)

5. ครูถามนักเรียนว่า “ทศนิยมกับเศษส่วนเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร และทั้งสองจำนวนนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร” ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ถ้ายังหาคำตอบไม่ได้ ครูชูแผ่นป้าย 2 แผ่นพร้อมกัน

ดังนี้ 0.5 กับ $\frac{1}{2}$ แล้วครูถามว่า “จำนวนสองจำนวนนี้มีค่าเท่ากันหรือไม่ ทราบได้อย่างไร” จากนั้น ครูชูแผ่นป้ายอีก 2 แผ่นพร้อมกันดังนี้ 7 กับ $\frac{4}{2}$ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาเหตุผลสรุปว่าทั้งสองจำนวนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับจำนวน ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนจริงที่เขียนในรูปเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

7. ครูถามนักเรียนว่าเราจะเรียกจำนวนที่เขียนเป็นเศษส่วนไม่ได้ว่าอะไร (คำตอบ คือจำนวนอตรรกยะ)

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 1 ใหญ่ หน้า 68 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. แผ่นป้ายจำนวนจริง
3. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง รากที่สอง

เวลา 5 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 1.1 ม.2/2) เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

รากที่สองของจำนวนจริง

บทนิยาม ให้ x แทนจำนวนจริงบวกใดๆ ที่มากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ รากที่สองของ x คือจำนวนจริงที่นำมายกกำลังสองแล้วได้เท่ากับ x ให้ x เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ x มี 2 ค่า คือ รากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบ ใช้สัญลักษณ์ $\sqrt{x}$ แทนรากที่สองที่เป็นบวกของ x และ $-\sqrt{x}$ แทนรากที่สองที่เป็นลบของ x ดังนั้น $(\sqrt{x})^2 = x$ และ $(-\sqrt{x})^2 = x$

การหารากที่สองสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่

1. การหารากที่สองโดยวิธีแยกตัวประกอบ
2. การหารากที่สองโดยใช้เครื่องคำนวณ
3. การหารากที่สองโดยใช้ตาราง
4. การหารากที่สองโดยใช้วิธีตั้งหาร

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. หารากที่สองจากจำนวนจริงที่กำหนดให้ โดยการแยกตัวประกอบ การประมาณ การเปิดตาราง การตั้งหาร หรือการใช้เครื่องคำนวณและนำไปใช้แก้ปัญหาได้
2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้
3. บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวน ตรรกยะได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P) : นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สาระการเรียนรู้

รากที่สอง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูเขียนจำนวนบนกระดานเรียงลงมาเป็นลำดับ ดังนี้

4

16

25

49

121

196

225

900

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดหาจำนวนที่เหมือนกัน 2 จำนวนมาคูณกันให้ได้เท่ากับจำนวนที่ครูเขียนไว้บนกระดาน นักเรียนคนใดคิดจำนวนใดได้แล้ว ให้นักเรียนคนนั้นออกมาเขียนคำตอบ ซึ่งคำตอบอาจเป็นดังนี้

$$4 = 2 \times 2$$

$$16 = 4 \times 4$$

$$25 = 5 \times 5$$

$$49 = 7 \times 7$$

$$225 = 15 \times 15$$

$$121 = 11 \times 11$$

$$900 = 30 \times 30$$

$$196 = 14 \times 14$$

3. ครูให้นักเรียนสังเกต $196 = 14 \times 14$ แล้วครูเขียน $2 \times 2 \times 7 \times 7$ เพิ่มเติมบนกระดาน ครูถามว่า “ $2 \times 2 \times 7 \times 7$ มีค่าเท่ากับ 196 หรือไม่” จากนั้นครูให้นักเรียนลองใช้วิธีการเดียวกันนี้กับตัวเลขอื่นๆ ซึ่งคำตอบคือ $225 = 15 \times 15 = 3 \times 3 \times 5 \times 5$

$$\text{และ } 900 = 30 \times 30 = 5 \times 5 \times 6 \times 6 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5$$

4. ครูถามนักเรียนว่าวิธีการข้างต้นเรียกว่าอะไร (คำตอบคือการแยกตัวประกอบ)

5. ครูแสดงบทนิยามรากที่สองซึ่งครูเตรียมมาไว้บนกระดานดังนี้

บทนิยาม ให้ x แทนจำนวนจริงบวกใดๆ ที่มากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ รากที่สองของ x คือ จำนวนจริงที่นำมายกกำลังสองแล้วมีค่าได้เท่ากับ x

6. ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาบทนิยาม แล้วครูขีดเส้นใต้ข้อความในบทนิยาม “จำนวนจริงที่นำมายกกำลังสองแล้วมีค่าได้เท่ากับ x ” พร้อมกับยกตัวอย่างดังนี้

$$7 \times 7 = 7^2 = 49$$

7. ครูถามนักเรียนว่านอกจาก 7×7 ได้ 49 แล้ว มีจำนวนใดอีกไหมที่มีค่าเท่ากัน แล้วคูณกันได้ 49 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจนสรุปได้ว่า $(-7) \times (-7) = (-7)^2 = 49$

8. ครูอธิบายเพิ่มเติมดังนี้

เรียก 7 ว่ารากที่สองที่เป็นบวกของ 49 เขียนแทนด้วย $\sqrt{49}$

เรียก -7 ว่ารากที่สองที่เป็นลบของ 49 เขียนแทนด้วย $-\sqrt{49}$

นั่นคือ $\sqrt{49} = 7$ และ $-\sqrt{49} = -7$

9. ครูเขียน $\sqrt{(-7)^2}$ บนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาผลลัพธ์ (จากการอภิปรายนักเรียนอาจมีแนวคิดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่คิดว่าคำตอบเป็น -7 กับ กลุ่มที่คิดว่าคำตอบเป็น 7) ครูให้นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มออกมาให้เหตุผลประกอบ โดยครูคอยให้กำลังใจและเปิดโอกาสให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันหาข้อสรุปให้ได้ดังนี้

$$\sqrt{(-7)^2} = \sqrt{49} = 7$$

ซึ่งจำนวนนี้เป็นการแสดงรากที่สองที่เป็นบวกของ $(-7)^2$ หรือ 49 นั่นเอง

10. ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์และความหมายของรากที่สองของ a ให้ถูกต้อง

11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และยกตัวอย่างเพิ่มเติมดังนี้ $-\sqrt{49}$ ครูถามนักเรียนว่าแยกตัวประกอบได้จำนวนใดบ้าง จำนวน 2 จำนวนนั้นมีค่าเท่ากันหรือไม่ (คำตอบคือไม่เท่ากันดังนี้

$\sqrt{(-7) \times 7}$ หรือ $\sqrt{7} \times (-7)$ ครูถามต่อว่าคำตอบที่ได้ตรงกับบทนิยามรากที่สองหรือไม่ (ครูค่อยๆ ป้อนคำถามทีละคำถามให้นักเรียนคิด อาจเรียกให้นักเรียนตอบทีละคนก็ได้)

12. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าไม่มีจำนวนจริงโดยยกกำลังสองแล้วจะได้ผลลัพธ์ เป็นจำนวนลบ ($a^2 \neq -49$) นั่นคือจะหารากที่สองของจำนวนลบไม่ได้ ดังนั้น $\sqrt{-49}$ ไม่ใช่จำนวนจริง

13. ครูนำเสนอวิธีการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบดังนี้

การหารากที่สองโดยวิธีการแยกตัวประกอบ มีขั้นตอนดังนี้

1) แยกตัวประกอบของจำนวนที่โจทย์กำหนด

2) จับคู่ตัวประกอบที่เหมือนกัน

3) การหารากที่สอง เราจะดึงตัวประกอบที่เหมือนกันในแต่ละคู่ออกมาหน้า เครื่องหมายรากที่สองเพียงตัวเดียว สำหรับตัวประกอบที่ไม่มีคู่ให้เขียนในรูปรากที่สองเช่นเดิม

14. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ก ข้อ 1 ใหญ่ หน้า 77 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารากที่สอง จากนั้นครูให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาเฉลยคำตอบ

15. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหารากที่สอง เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการมากยิ่งขึ้น

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูเขียนจำนวนต่อไปนี้บนกระดาน 9, 0.09, 99

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันหารากที่สองที่เป็นบวกและลบของจำนวนเหล่านี้ โดยใช้เวลา 5 นาที เมื่อหมดเวลานักเรียนคนใดหาค่าได้แล้ว ให้ออกมาเขียนคำตอบบนกระดานดำ

3. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ แล้วครูสรุปเพิ่มเติมว่าเราไม่สามารถแยกตัวประกอบของ 99 เป็น 2 จำนวนที่มีค่าเท่ากันได้ ดังนั้นให้นักเรียนพิจารณาบทนิยาม รากที่สองของ 99 คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วมีค่าเท่ากับ 99

จะได้รากที่สองที่เป็นบวกของ 99 คือ $\sqrt{99}$

และรากที่สองที่เป็นลบของ 99 คือ $-\sqrt{99}$

แล้วเราเรียก $\sqrt{99}$ และ $-\sqrt{99}$ ว่าเป็นจำนวนอตรรกยะ

ในทำนองเดียวกัน $(\sqrt{99}) \times (\sqrt{99}) = 99$

และ $(-\sqrt{99}) \times (-\sqrt{99}) = 99$

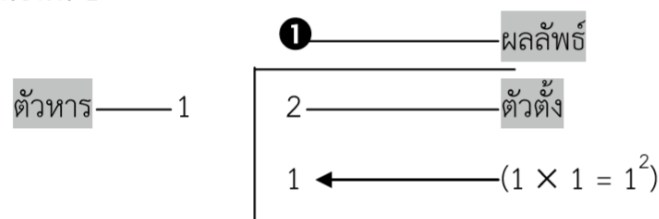
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจดี ครูอาจยกตัวอย่างจำนวนหลายๆ จำนวนขึ้นมาให้นักเรียนแข่งกันตอบปากเปล่าว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะเพื่อเป็นการทบทวน และสรุปว่าเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกและศูนย์ จะได้ $(\sqrt{a})^2 = (-\sqrt{a})^2 = a$ 5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ก ข้อ 2 ใหญ่ หน้า 77 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง รากที่สองของจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนทราบไหมว่า $\sqrt{2}$ มีค่าเท่ากับเท่าไร” ครูสอนวิธีคิดรากที่สองด้วยวิธีการคำนวณแบบตั้งหาร โดยยกตัวอย่างพร้อมกับอธิบายให้นักเรียนดูบนกระดานดังนี้

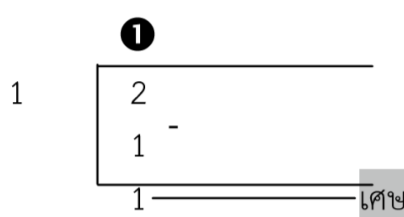
ขั้นตอนการคิดคำนวณหารากที่สอง

ขั้นตอนที่ 1

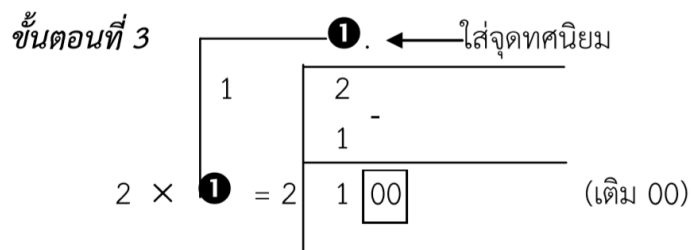


ให้ 2 เป็นตัวตั้ง หาจำนวนเต็มบวกที่ยกกำลังสองแล้วได้เท่ากับ 2 หรือใกล้เคียง 2 มากที่สุด แต่ต้องมีค่าไม่เกิน 2 ในที่นี้ $1^2 = 1$ ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 2 มากที่สุด นำ 1 ไปใส่ในตำแหน่งตัวหารและผลลัพธ์ แล้วนำผลคูณของตัวหารและผลลัพธ์ไปใส่ไว้ให้ตรงกับตำแหน่งของตัวตั้ง

ขั้นตอนที่ 2

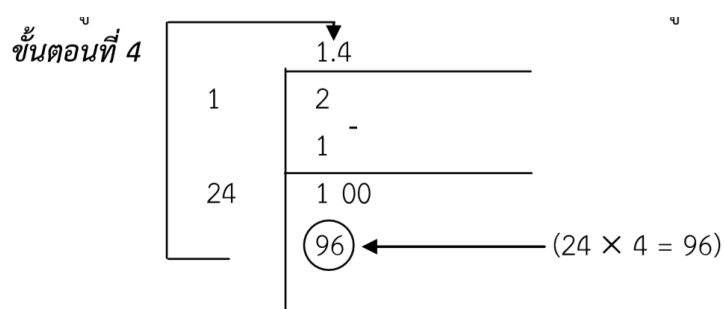


หาผลต่างของตัวตั้งกับผลคูณของตัวหารและผลลัพธ์ ($2 - 1 = 1$) แล้วนำเศษ ที่ได้ไปใส่ในตำแหน่งดังตัวอย่าง



เนื่องจากเหลือเศษ 1 (หารไม่ลงตัว) จึงต้องใส่จุดทศนิยมหลังผลลัพธ์ที่ได้ในครั้งแรก แล้วเติมศูนย์ 2 ตัวต่อท้ายเศษ ดังตัวอย่าง

นำ 2 คูณกับผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แล้วขีดเส้นต่อท้ายผลคูณที่ได้ดังนี้ $2 \times 1 = 2$



หาเลขโดด (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 หรือ 9) มาเติมในช่องว่างของผลคูณ ที่ได้ในขั้นตอนที่ 3 จะได้ตัวหารตัวใหม่ ใส่ตัวเลขโดดนั้นที่ผลลัพธ์ แล้วนำเลขโดดตัวที่นำมาเติมนั้น คูณกับตัวหารตัวใหม่ เพื่อให้ได้ผลคูณที่เท่ากับหรือใกล้เคียงกับตัวตั้งตัวใหม่ (ในที่นี้เลือกเลขโดดคือ 4 เติมใน 2 4 แล้วนำ $24 \times 4 = 96$ ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 100 มากที่สุด)

ขั้นตอนที่ 5

ดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนขั้นตอนที่ 2 - 4 แต่ไม่ต้องเติมจุดทศนิยมอีก ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนได้ผลลัพธ์ตามจำนวนตำแหน่งทศนิยมที่ต้องการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง จงหารากที่สองของ 2 (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) โดยใช้สัญลักษณ์ $\sqrt{2}$ แทน

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 1.41421 \\
 \hline
 2.0000000000 \\
 \begin{array}{r}
 1 \\
 \hline
 100 \\
 96 \\
 \hline
 400 \\
 281 \\
 \hline
 11900 \\
 11296 \\
 \hline
 60400 \\
 56564 \\
 \hline
 383600 \\
 282841 \\
 \hline
 100759
 \end{array}
 \end{array}$$

$\therefore 2 \approx 1.41421\dots$ ดังนั้น $\sqrt{2} \approx 1.4142$ **ตอบ**

2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนเข้าใจดี

3. ครูเขียนโจทย์การหารากที่สองโดยวิธีการตั้งหารบนกระดาน แล้วให้นักเรียนจับคู่ช่วยกันคำนวณหาคำตอบดังนี้ (ขณะที่นักเรียนกำลังทำ ครูเดินดูเพื่อคอยให้คำแนะนำ)

$\sqrt{7.91}$ (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง) **ตอบ** 2.812

$\sqrt{1,122.89}$ (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง) **ตอบ** 33.51

$\sqrt{0.62345}$ (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง) **ตอบ** 0.790

$\sqrt{0.042782}$ (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) **ตอบ** 0.2092

4. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและวิธีการหาคำนวณ

5. ครูบอกให้นักเรียนนำเครื่องคำนวณที่มี $\sqrt{}$ มาในชั่วโมงหน้า

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนบทเรียนที่เรียนไปเมื่อชั่วโมงที่แล้ว
2. ครูแจกตารางแสดงการหาราคที่สอง แล้วสอนให้นักเรียนดูค่ารากที่สองของจำนวนต่างๆ ในตาราง จากนั้นครูทดสอบว่านักเรียนทุกคนดูค่าจากตารางเป็นหรือไม่ โดยการบอกจำนวนมาทีละจำนวน แล้วให้นักเรียนหาราคที่สองจากตาราง

**ตารางแสดงกำลังสอง กำลังสาม
รากที่สองเป็นบวก รากที่สาม และส่วนกลับของจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง 28**

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	1/n
1	1	1	1.000	1.000	1.0000
2	4	8	1.414	1.260	.5000
3	9	27	1.732	1.442	.3333
4	16	64	2.000	1.587	.2500
5	25	125	2.236	1.710	.2000
6	36	216	2.449	1.817	.1667
7	49	343	2.646	1.913	.1429
8	64	512	2.828	2.000	.1250
9	81	729	3.000	2.080	.1111
10	100	1,000	3.162	2.154	.1000
11	121	1,331	3.317	2.224	.0909
12	144	1,728	3.464	2.289	.0833
13	169	2,197	3.606	2.351	.0769
14	196	2,744	3.742	2.410	.0714
15	225	3,375	3.873	2.466	.0667
16	256	4,096	4.000	2.520	.0625
17	289	4,913	4.123	2.571	.0588
18	324	5,832	4.243	2.621	.0556
19	361	6,859	4.359	2.668	.0526
20	400	8,000	4.472	2.714	.0500
21	441	9,261	4.583	2.759	.0476
22	484	10,648	4.690	2.802	.0455
23	529	12,167	4.796	2.844	.0435
24	576	13,824	4.899	2.884	.0417
25	625	15,625	5.000	2.924	.0400
26	676	17,576	5.099	2.962	.0385
27	729	19,683	5.196	3.000	.0370
28	784	21,952	5.292	3.037	.0357

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกตามบน กระดาน จงหาค่าของรากที่สองของจำนวนต่อไปนี้

1. $\sqrt{79}$ =

2. $\sqrt{38}$ =

3. $\sqrt{6}$ =

4. $\sqrt{62}$ =

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนทุกคนเข้าใจดี

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกตามบน กระดาน จงหาค่าของรากที่สองของจำนวนต่อไปนี้ โดยใช้เครื่อง
คำนวณ

1. $\sqrt{51}$ =

2. $\sqrt{29}$ =

3. $\sqrt{33}$ =

4. $\sqrt{19}$ =

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ก ข้อ 4 ใหญ่ หน้า 77 และ 2.3 ข ข้อ 1 ใหญ่ หน้า 86 หนังสือ
เรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

2. ครูเดินดูขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อคอยให้คำแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคล

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการหารากที่สองของจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. แผ่นป้ายบทรูปามรากที่สอง
3. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 1.1 ม.2/2) เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

รากที่สามของจำนวนจริง

บทนิยาม ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสาม แล้วมีค่าเท่ากับ a รากที่สามของ a เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$ และ $(\sqrt[3]{a})^3 = a$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. หารากที่สามจากจำนวนจริงที่กำหนดให้ โดยการแยกตัวประกอบ การประมาณ การเปิดตาราง หรือการใช้เครื่องคำนวณและนำไปใช้แก้ปัญหาได้
2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้
3. บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลัง และการหารากของจำนวนเต็มและจำนวน

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

รากที่สาม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูพบทวนการหารากที่สองโดยวิธีการแยกตัวประกอบ ซึ่งครูเขียนโจทย์บนกระดานดำดังนี้

$$\sqrt{25}$$

$$\sqrt{441}$$

$$\sqrt{4,356}$$

แล้วครูให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาแสดงวิธีแยกตัวประกอบ ขณะเดียวกันนักเรียนคนอื่นๆ

ก็ลองคิดไปด้วย จากนั้นร่วมกันตรวจสอบคำตอบ ซึ่งคำตอบเป็นดังนี้

$$\sqrt{25} = \sqrt{5 \times 5}$$

$$\sqrt{441} = \sqrt{(3 \times 3) \times (7 \times 7)} = 3 \times 7 = 21$$

$$\sqrt{4,356} = \sqrt{(2 \times 2) \times (3 \times 3) \times (11 \times 11)} = 2 \times 3 \times 11 = 66$$

2. ครูถามคำถามว่า นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการหาค่ารากที่สามของ 27 ($\sqrt[3]{27}$) ได้อย่างไร สามารถใช้การคิดคำนวณวิธีการเดียวกับการหารากที่สองได้หรือไม่ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจนนักเรียนสามารถสรุป

ได้ว่า $\sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3} = \sqrt[3]{3^3} = 3$

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหารากที่สาม แล้วครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม ดังนี้

$$\sqrt[3]{216} = \sqrt[3]{2^3 \times 3^3} = 2 \times 3 = 6$$

$$\sqrt[3]{27,000} = \sqrt[3]{2^3 \times 3^3 \times 5^3} = 2 \times 3 \times 5 = 30$$

$$\sqrt[3]{a^3 b^6 c^3} = \sqrt[3]{a^3 \times (b^2)^3 \times c^3} = ab^2 c$$

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนเข้าใจดี จากนั้นครูถามนักเรียนว่า -3 เป็นรากที่สามของจำนวนใด ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ (ซึ่งคำตอบ คือ $(-3) \times (-3) \times (-3)$) ครูถามนักเรียนต่อว่าผลคูณมีค่าเท่าไร เมื่อนักเรียนตอบว่าได้ -27 ครูให้นักเรียนพิจารณา

$$\sqrt[3]{-27} = \sqrt[3]{(-3) \times (-3) \times (-3)} = \sqrt[3]{(-3)^3} = -3$$

แล้วให้นักเรียนตอบใหม่พร้อมกันว่าคำตอบคือ -3

5. ครูเขียนบนกระดานดำดังนี้

$$\sqrt[3]{343}$$

$$\sqrt[3]{-343}$$

6. ครูให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาแสดงวิธีการหารากที่สามของทั้งสองจำนวน ดังนี้

$$\sqrt[3]{343} = \sqrt[3]{7 \times 7 \times 7} = \sqrt[3]{7^3} = 7$$

$$\sqrt[3]{-343} = \sqrt[3]{(-7) \times (-7) \times (-7)} = \sqrt[3]{(-7)^3} = -7$$

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการหารากที่สาม จากนั้นครูติดบทนิยามของราก ที่สามบนกระดาน (ซึ่งครูเตรียมมาเป็นแผ่นใหญ่ให้นักเรียนทุกคนสามารถมองเห็นได้ทั่วถึง) ดังนี้

บทนิยาม ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วมีค่าเท่ากับ

a รากที่สามของ a เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$ และ $(\sqrt[3]{a})^3 = a$

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ก ข้อ 1 ใหญ่ และ ข้อ 2 ใหญ่ หน้า 90 หนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานคณิตศาสตร์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูถามนักเรียนว่า $\sqrt{11}$ เป็นจำนวนตรรกยะหรืออตรรกยะ เพราะเหตุใด ซึ่ง ครูอาจเรียกนักเรียนถาม 2-3 คน เพื่อให้นักเรียนแสดงเหตุผล แล้วครูเขียนจำนวนบนกระดานดังนี้ $\sqrt[3]{729}$ ครูถามว่าคำตอบของจำนวนนี้เป็นเท่าไร ครูให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบจนได้ว่าเท่ากับ 9 ครูเขียนจำนวนใหม่เป็น $\sqrt[3]{792}$ และ

ถามคำถามเดิมว่าคำตอบของจำนวนนี้เป็นเท่าไร ครูให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาแยกตัวประกอบให้เพื่อนทั้งห้องดูดังนี้

$$^3\sqrt{792} = ^3\sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 11}$$

2. ครูถามนักเรียนทั้งห้องว่า “จำนวนใดมี 3 จำนวนคูณกัน และจำนวนใดมีไม่ครบ 3 จำนวนคูณกัน”

3. ครูกล่าวว่าจากนิยามการหารากที่สาม เราอาจนำมาใช้พิจารณาได้ดังนี้

$$^3\sqrt{792} = ^3\sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 11} = ^3\sqrt{2^3 \times 3^2 \times 11} = 2^1 \sqrt{3 \times 3 \times 11} = 2^1 \sqrt{99}$$

ซึ่งจะเห็นว่าสามารถถอดรากที่สามได้บางส่วน แต่ก็ยังคงมีจำนวนบางจำนวนอยู่ในรากที่สาม ดังนั้นเราจึงถือว่าจำนวน $2^1 \sqrt{99}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ นั่นคือ $^3\sqrt{792}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ

4. ครูถามนักเรียนต่อว่า จำนวนอตรรกยะคืออะไร ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกลักษณะของจำนวน อตรรกยะ แล้วช่วยกันสรุปให้ได้ว่า $^3\sqrt{792}$ ไม่สามารถเขียนเป็นเศษส่วนได้ แต่สามารถเขียนเป็นรูปทศนิยมไม่ซ้ำได้

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนเข้าใจดี

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ก ข้อ 3 ใหญ่ หน้า 91 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

7. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปการหารากที่สามของจำนวนจริง และบอกให้นักเรียน นำเครื่องคำนวณมาในชั่วโมงหน้า

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูให้นักเรียนอาสาสมัครช่วยแจกตารางหาค่ารากที่สามให้เพื่อนทุกคน คนละ 1 ใบ แล้วให้นักเรียนหาวิธีดูค่าของรากที่สามจากตาราง โดยครูถามนำว่า “นักเรียนคิดว่าวิธีการดูค่าของรากที่สามจากตาราง น่าจะเหมือนหรือต่างจากการดูค่าของรากที่สองจากตารางที่นักเรียนเคยเรียนมา” ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการดูค่าของรากที่สามจากตาราง แล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

3. ครูทดสอบความเข้าใจนักเรียน โดยบอกโจทย์ด้านล่างนี้ทีละข้อ แล้วให้นักเรียน แข่งกันเปิดตารางหาค่าของรากที่สาม

3.1	$^3\sqrt{53}$ (ตอบ 3.756)	3.6	$^3\sqrt{75}$ (ตอบ 4.217)
3.2	$^3\sqrt{20}$ (ตอบ 2.714)	3.7	$^3\sqrt{4}$ (ตอบ 1.587)
3.3	$^3\sqrt{3}$ (ตอบ 1.442)	3.8	$^3\sqrt{86}$ (ตอบ 4.414)
3.4	$^3\sqrt{42}$ (ตอบ 3.476)	3.9	$^3\sqrt{11}$ (ตอบ 2.224)

$$3.5 \quad \sqrt[3]{13} \quad (\text{ตอบ } 2.351) \quad 3.10 \quad \sqrt[3]{38} \quad (\text{ตอบ } 3.362)$$

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับอุปกรณ์การเล่นเกมนกหวีด 1 ชุด (1 ชุด มีตัวโดมิโน 20 ตัว) จากนั้นครูชี้แจงกติกาการเล่นเกมนกหวีดที่สามโดยการใช้เครื่องคำนวณ” ดังนี้

4.1 ให้แต่ละคนสับตัวโดมิโนคนละ 5 ตัว

4.2 ให้ผู้ที่มีตัวเริ่มต้นวางตัวโดมิโนก่อน แล้วหาตัวมาต่อไปเรื่อยๆ จนครบหมดทุกตัว (ใช้เครื่องคำนวณได้)

4.3 ประเมินเมื่อกลุ่มของตนเล่นเสร็จแล้ว

ตัวอย่างตัวโดมิโนมีดังนี้

 2.66840	$\sqrt[3]{729}$ 8.22290	$\sqrt[3]{19}$ 2.92402	$\sqrt[3]{556}$ 1.44225
$\sqrt[3]{25}$ 3.53035	$\sqrt[3]{3}$ 3.27107	$\sqrt[3]{44}$ 4.14082	$\sqrt[3]{35}$ 5.64622
$\sqrt[3]{71}$ 1.00000	$\sqrt[3]{180}$ 6.10911	$\sqrt[3]{1}$ 5.47370	$\sqrt[3]{228}$ 9.54640
$\sqrt[3]{164}$ 7.00000	$\sqrt[3]{870}$ 8.79797	$\sqrt[3]{343}$ 6.76790	$\sqrt[3]{681}$ 7.29989
$\sqrt[3]{310}$ 4.00000	$\sqrt[3]{389}$ 1.91293	$\sqrt[3]{64}$ 9.00000	$\sqrt[3]{7}$ 

5. เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มเล่นเกมจบแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและสรุปกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อ 1 - 2 ใหญ่ หน้า 96 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

2. ครูเดินดูนักเรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเป็นรายบุคคล

ชั่วโมงที่ 5 - 6

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง จำนวนจริง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. แผ่นป้ายบทยามราทที่สาม

3. แผ่นตารางการหาค่ารากที่สาม
4. ตัวโดมิโน (เตรียมให้ครบตามจำนวนกลุ่มของนักเรียน)
5. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน
6. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
5. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนจริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นเท็จ

- ก. ผลบวกของจำนวนตรรกยะกับจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะ
- ข. ผลต่างของจำนวนตรรกยะกับจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะ
- ค. จำนวนเต็มบางจำนวนเป็นจำนวนตรรกยะ
- ง. ผลคูณของจำนวนตรรกยะกับจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะ

2. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

- ก. 1.7374963...
- ข. -0.145928147...
- ค. -0.151515151...
- ง. 16.779779777977779...

3. เขียนทศนิยมซ้ำ “ศูนย์จุดสองเก้าเจ็ดเก้าเจ็ดซ้ำ” ในรูปเศษส่วนได้ตั้งข้อใด

- ก. 297990
- ข. 297999
- ค. 295990
- ง. 295999

4. เศษส่วนในข้อใดมีค่าเท่ากับ “ศูนย์จุดหกห้าสามสี่สามสี่ซ้ำ”

- ก. 6534-659900
- ข. 6534-539900
- ค. 6534-349900
- ง. 6534-6539900

5. เราสามารถเขียนเศษส่วน 23133 ให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ตั้งข้อใด

- ก. $2.\dot{9}\dot{3}$
- ข. $2.\dot{3}\dot{9}$
- ค. $2.9\dot{3}$
- ง. $2.9\dot{3}$

6. ข้อใดคือรากที่สองของ $\frac{81}{121}$

- ก. $\frac{9}{11}$
- ข. $\frac{9}{11}$ และ $-\frac{9}{11}$
- ค. $\frac{8}{11}$
- ง. $\frac{8}{11}$ และ $-\frac{8}{11}$

7. รากที่สามของ -216 มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 6

ข. -6

ค. 14

ง. -14

8. จงหาค่าของ $\sqrt{6.25}$

ก. 0.25 และ -0.25

ข. 2.5 และ -2.5

ค. 2.5

ง. -2.5

แผนการจัดการเรียนรู้		ภาคเรียนที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง สถิติ	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง ข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล	เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 : เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 3.1 ม.2/1) เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจาก แผนภาพจุด แผนภาพต้น –ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติ ไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. สาระสำคัญ

สถิติหมายถึงศาสตร์หรือวิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ เรียกว่า “สถิติศาสตร์” หรือ “กระบวนการทางสถิติ”

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

- 1) สามารถกำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

- 1) ความหมายของข้อมูล
- 2) ประเภทของข้อมูล
- 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูสนทนากับนักเรียนต่อไปในเรื่องของประเภทของข้อมูล และซักถามนักเรียนว่า ประเภทของข้อมูลมีกี่ชนิด อะไรบ้าง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และครูแนะนำให้นักเรียนทราบว่า ข้อมูลจะสามารถจำแนกตามวิธีการเก็บรวบรวมได้เป็น 2 ประเภท คือข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึง ความหมายของข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ จากนั้นครูสรุปให้อีกครั้ง ซึ่งจะได้ดังนี้

ข้อมูลจำแนกตามวิธีการเก็บรวบรวมได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ต้องจัดเก็บจากแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง การเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทนี้ทำได้ 2 วิธี คือ การสำมะโนและการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง

(1) การสำมะโนเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา เช่น การสำมะโนผู้เป็นเจ้าของฟาร์มนกกระเจือกเทศ จะสอบถามผู้เป็นเจ้าของฟาร์มทุกคนในเรื่องที่จะศึกษา

(2) การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบางหน่วยของประชากร ซึ่งบางหน่วยของกลุ่มประชากรนี้ได้มาจากการสุ่มตามหลักการสุ่ม เช่น สุ่มบางหน่วยของประชากรจากผู้เลี้ยงเป็ดไล่ทุ่ง มาสัมภาษณ์ถึงปัญหาของการเลี้ยงเป็ดไล่ทุ่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนของผู้บริหาร

ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้แล้ว เพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อเรานำข้อมูลนั้นมาใช้เพื่อจุดประสงค์อื่นๆ ข้อมูลที่เรานำมาใช้จะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ

ครูกล่าวต่อไปว่า การนำข้อมูลหุติยภูมิมาใช้ทำให้เราประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ก็ต้องระวังว่าข้อมูลที่มีอยู่นั้นเป็นข้อมูลที่ตรงกับสมบัติที่เราต้องการใช้หรือไม่ เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด หรือเป็นตัวแทนของประชากรที่เรา กำลังศึกษาหรือไม่ เพราะถ้าไม่ตรงกับสิ่งที่เรากำลังศึกษา จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการตีความหรือการพาดพิงได้

2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการจำแนกข้อมูล สามารถจำแนกตามลักษณะอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ ครูซักถาม จนกระทั่งได้คำตอบว่า ข้อมูลจำแนกตามลักษณะของข้อมูลจะจำแนกได้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ ครูอธิบายต่อไปดังนี้

(1) **ข้อมูลเชิงปริมาณ** คือข้อมูลที่แสดงขนาดหรือปริมาณซึ่งวัดออกมาเป็นค่าของตัวเลขที่สามารถใช้เปรียบเทียบขนาดได้โดยตรง เช่น จำนวนรถยนต์นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นในปี พ.ศ. 2546

ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างอื่นที่เกี่ยวข้องอีก 2-3 ตัวอย่าง จากนั้นครูอธิบายต่อไป

(2) **ข้อมูลเชิงคุณภาพ** คือข้อมูลที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้โดยตรงแต่วัดออกมาเพื่อบ่งบอกคุณลักษณะบางอย่าง เช่น เพศ อาชีพ สถานภาพสมรส เป็นต้น

3. ครูแนะนำนักเรียนว่า ในการพิจารณาข้อมูลประเภทนี้มักใช้การแจกแจง เช่น นับจำนวนเพศชาย เพศหญิง นับจำนวนคนในอาชีพต่างๆ ข้อมูลเชิงคุณภาพบางอย่างอาจวัดเป็นลำดับที่หรือตำแหน่งที่ได้ เช่น วัดความรู้สึกนึกคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจวัดในรูปมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

4. ครูให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องประเภทของข้อมูล และไปศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล มาล่วงหน้า แล้วเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียนเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ครูสุ่มให้นักเรียนออกมานำเสนอเรื่องที่ให้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นครู สรุปสิ่งที่ให้นักเรียนออกมานำเสนอ และอธิบายให้นักเรียนฟังดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิ ทำได้โดยวิธีสามะโน คือเก็บจากทุกๆ หน่วยของประชากรหรือเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น

(1) การสัมภาษณ์ ช่วยให้ผู้สัมภาษณ์เห็นปฏิกิริยาของผู้สัมภาษณ์ ซึ่งจะทำให้ทราบว่าผู้ถูกสัมภาษณ์ เข้าใจหรือไม่เข้าใจข้อความอย่างไร แต่ข้อเท็จจริงจะถูกต้องสมบูรณ์มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับกรอกแบบสอบถามและความจริงในการให้ข้อมูลของผู้ถูกสัมภาษณ์

(2) การใช้แบบสอบถาม ซึ่งอาจแจกแบบสอบถามโดยตรงหรือส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์หรือสอบถามทางหนังสือพิมพ์ วิทยุ หรือโทรทัศน์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างก็ได้ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการเก็บข้อมูล

(3) การสังเกต การศึกษาบางอย่าง เช่น ความสามารถ เจตคติ ความเชื่ออาจใช้การสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลเหล่านี้ เทคนิคในการสังเกต ควรกำหนดกรอบของการสังเกตว่า ในแต่ละครั้งต้องการสังเกตอะไร พฤติกรรมใดที่ต้องจับตามดู ตลอดจนความถี่ที่เกิดพฤติกรรมนั้นในการสังเกตแต่ละครั้ง ควรสังเกตครั้งละไม่เกิน 2-3 คน และการสังเกตควรที่จะยืดหยุ่นได้บ้าง เช่น อาจใช้คำถามประกอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนขึ้น

(4) การทดลอง การเก็บข้อมูลจากการทดลอง ส่วนใหญ่เป็นงานทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาวิจัยหรือหาข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. จากนั้นครูแนะนำนักเรียนในการใช้ข้อมูลที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้แล้วเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่ง จำเป็นต้องพิจารณาว่าข้อมูลเหล่านั้นเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด เป็นข้อมูลที่ทันสมัยหรือไม่ เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาเปิดเผยหรือใช้อ้างอิงได้หรือไม่ โดยข้อมูลที่นำมาใช้ต้องไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับประเทศชาติ หรือส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศชาติ รวมทั้งไม่สร้างความเสียหายหรือละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน หน้า 12 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาช่วยกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับข้อมูลเป็นแผนผังคิด (Mind Mapping)

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 : เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 3.1 ม.2/1) เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. สาระสำคัญ

การนำเสนอข้อมูล ด้วยแผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ และฮิสโทแกรม เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำได้ไม่ยาก แผนภาพเหล่านี้ช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วกว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อสนใจจะพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด อีกทั้งรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับข้อมูลและช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

- 1) สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมได้
- 2) นักเรียนสามารถอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้ได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

- 1) การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด
- 2) การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้นไม้ – ใบ
- 3) การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด

1. ครูสนทนากับนักเรียนเรื่องความหมายของภาพจุด

แผนภาพจุดเป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำได้ไม่ยาก โดยจะเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัวไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกล ให้ตรงกับตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูลนั้น แผนภาพจุดช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วกว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อสนใจจะพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด

2. ครูให้นักเรียนดูตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด พร้อมอธิบาย หน้า 13 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

จะสังเกตเห็นว่า เมื่อนำเสนอคะแนนสอบของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพจุด ทำให้สามารถอ่านและแปลความหมายข้อมูลได้ง่ายขึ้น ตลอดจนสามารถตอบคำถามได้อย่างรวดเร็ว เช่น

1. บอกคะแนนสูงสุดของนักเรียน เป็น 30 คะแนน มีจำนวน 1 คน และคะแนนต่ำสุด 11

คะแนน จำนวน 1 คน

2. นักเรียนที่สอบได้ 18 คะแนนมีจำนวน 5 คน
3. ไม่มีนักเรียนที่คะแนน 13 คะแนน
4. นักเรียนที่คะแนนต่ำกว่า 15 มีจำนวน 5 คน

2. ครูซักถามนักเรียน พร้อมทำความเข้าใจ และให้ทำแบบฝึกหัด 1.1 ข้อ 1 หน้า 17 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น – ใบ

1. ครูสนทนากับนักเรียนเรื่องความหมายของภาพต้น – ใบ

แผนภาพต้น – ใบ เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับข้อมูลและช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น หลักการง่ายๆ

ในการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น – ใบ คือการแบ่งตัวเลขที่แสดงข้อมูลเชิงปริมาณออกเป็นสองส่วน ที่เรียกว่า ส่วนลำต้น และส่วนใบ โดยในที่นี้ส่วนใบจะเป็นตัวเลขที่อยู่ขวาสุด ส่วนตัวเลขที่เหลือจะเป็นส่วนลำต้น เช่น 148 จะมี 8 เป็นส่วนใบ และมี 14 เป็นส่วนลำต้น

2. ครูยกตัวอย่างพร้อมอธิบาย หน้า 21 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ข้อมูลน้ำหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน เป็นดังนี้

51	42	46	55	42	58	55	42	52	55
40	56	45	42	65	68	50	48	50	68

ต้น

ใบ

ต้น	ใบ								
4	2	6	2	2	0	5	2	8	
5	1	5	8	5	2	5	6	0	0
6	5	8	8						

สัญลักษณ์ 4 2 หมายถึง 42

โดยทั่วไปมักจะเรียงข้อมูลจากน้อยไปหามาก ซึ่งจะทำให้ได้แผนภาพต้น – ใบ ดังนี้

ต้น	ใบ								
4	0	2	2	2	2	5	6	8	
5	0	0	1	2	5	5	5	6	8
6	5	8	8						

2. ครูซักถามนักเรียน พร้อมทำความเข้าใจ และให้ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อ 1 หน้า 27 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 3 การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม

1. ครูสนทนากับนักเรียนในการนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรมว่า มีนักเรียนคนใดรู้จักบ้าง จากนั้นให้นักเรียนอ่านหนังสือเกี่ยวกับการสร้างข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม แล้วให้นักเรียนอภิปรายถึงรูปแบบและการนำเสนอ ข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม โดยครูเป็นผู้ถามนำและให้คำอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้

การสร้างฮิสโทแกรมมีขั้นตอนดังนี้

(1) ถ้าข้อมูลเป็นข้อมูลดิบ ต้องนำมาสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้อันตรภาคชั้นมีความกว้างเท่ากัน

(2) หาขอบล่างและขอบบนของแต่ละอันตรภาคชั้น และแบ่งช่วงให้แกนนอนตามขอบล่างและขอบบน ของอันตรภาคชั้น

(3) แบ่งช่วงตามแกนตั้งให้ครอบคลุมความถี่ของแต่ละอันตรภาคชั้น

(4) เขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยมีความกว้างแทนความกว้างของอันตรภาคชั้น และความสูงแทนความถี่ของอันตรภาคชั้น

2. จากนั้นครูให้นักเรียนพิจารณาการสร้างฮิสโทแกรม จากตารางแจกแจงความถี่ แสดงผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ต่อไปนี้ ครูและนักเรียนช่วยกันเสนอแนะวิธีการสร้างบนกระดาน แล้วให้นักเรียนจดลงในสมุดหลังจากครูตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

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

1. สร้างตารางแจกแจงความถี่ของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก

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

2. เขียนแสดงจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกบนแกนนอน และเขียนแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงความถี่ของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก

จากแผนภาพฮิสโทแกรม จะเห็นได้ชัดว่า

1. นักเรียนห้องนี้ตอบถูกตั้งแต่ 3 ถึง 10 ข้อ
2. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบถูก 5 ข้อ
3. นักเรียนที่ตอบถูกตั้งแต่ 5 ข้อขึ้นไปมี $5 + 3 + 4 + 4 + 3 + 3 = 22$ คน
4. ลักษณะของข้อมูลโดยรวมมีการกระจายค่อนข้างสม่ำเสมอ

2. ครูซักถามนักเรียน พร้อมทำความเข้าใจ และให้ทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อ 1 หน้า 34 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. การทำใบงานที่ 1 ใบงานที่ 2 และใบงานที่ 3	ใบงานที่ 1 ใบงานที่ 2 และใบงานที่ 3	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
4. การทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้		
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สถิติ		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ข้อมูล ค่ากลางของข้อมูล		เวลา 6 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 : เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 3.1 ม.2/1) เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจาก แผนภาพจุด แผนภาพต้น –ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติ ไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. สาระสำคัญ

สถิติหมายถึงศาสตร์หรือวิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ เรียกว่า “สถิติศาสตร์” หรือ “กระบวนการทางสถิติ”

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

1. เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม
2. หาค่ากลางของข้อมูลที่ยังไม่แจกแจงความถี่ได้
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ

3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจารณญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

- 1) ค่าเฉลี่ย
- 2) ค่ามัธยฐาน
- 3) ค่าฐานนิยม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ขั้นนำ

1. ครูสนทนากับนักเรียนในเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ว่านักเรียนรู้จักหรือไม่ว่ามีอะไรบ้าง ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม

ครูเล่าเรื่องของสมศรีให้นักเรียนฟังดังนี้ สมศรีได้รับค่าขนมสัปดาห์ละ 150 บาท และต้องการให้คุณพ่อเพิ่มค่าขนมให้อีก สมศรีจึงมาหาข้อมูลจากเพื่อนคนอื่นๆ ว่า ได้ค่าขนมเท่าไร ซึ่งได้ข้อมูลจากเพื่อน 15 คน ว่าได้ค่าขนมมีหน่วยเป็นบาทต่อสัปดาห์ ดังนี้ (ครูอาจใช้การถามข้อมูลจากนักเรียนในห้องหรือสมมติก็ได้)

175, 200, 150, 100, 300, 400, 600, 120, 100, 100, 180, 160, 250, 240, 300

ให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีสรุปผลของข้อมูลดังกล่าวว่า มีวิธีอย่างไรบ้าง ต่อจากนั้นครูแนะนำนักเรียนว่า ในทางคณิตศาสตร์จะมีวิธี 3 วิธี ที่จะสรุปผลข้อมูลด้วยจำนวนจำนวนหนึ่ง ได้แก่ สรุปผลด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าฐานนิยม หรือค่ามัธยฐาน

ขั้นสอน

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตว่านักเรียนรู้จักหรือไม่ มีลักษณะการหาคำตอบอย่างไร ให้นักเรียนช่วยกันคาดเดาเพื่อความรู้พื้นฐานของนักเรียน

2. ครูกล่าวว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดหนึ่ง คือผลบวกของข้อมูลทุกค่าหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด แนะนำให้นักเรียนรู้จักสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตบนกระดาน ซึ่งจะได้ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ $\bar{x}$ อ่านว่า เอกซ์บา

3. ครูกำหนดให้ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 1, 2, 4, 5, 6, 12 ให้นักเรียนช่วยกันหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต แล้วดูว่านักเรียนสามารถหาได้หรือไม่ ถ้าหาไม่ได้ครูแนะนำ ดังนี้

นำข้อมูลมาบวกกันทั้งหมด จะได้ $1+2+4+5+6+12 = 30$

หารข้อมูลที่นำมาบวกกันด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด จะได้ $\frac{30}{6} = 5$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ 1, 2, 4, 5, 6, 12 คือ 5

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง ได้ดังนี้

ถ้าให้ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ เป็นข้อมูล N ค่า

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้คือ $\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_N}{N}$

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาของสมศรีข้างต้นคือหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ดังนี้

หาผลบวกของจำนวน 15 จำนวน จะได้

$$175+200+150+100+300+400+600+120+100+100+180+160+250+240+300 = 3,375$$

$$\text{หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ดังนี้} \quad \bar{x} = \frac{3375}{15}$$

$$= 225$$

ดังนั้น หากสมศรีนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตมาพิจารณา อาจมีเหตุผลเพียงพอที่จะขอให้คุณพ่อเพิ่มค่าขนมให้

5. ครูนำเสนอตัวอย่างการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต แล้วให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนะวิธีหาคำตอบ

บนกระดาน ครูตรวจสอบความถูกต้อง แล้วให้นักเรียนจดลงสมุด ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ในการสอบแก้ตัววิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 14 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

นักเรียนได้คะแนนดังนี้ 5, 3, 7, 6, 3, 8, 6, 4, 3, 4, 4, 5, 6, 6 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล

ดังกล่าว

วิธีทำ เนื่องจากมีข้อมูล 14 ค่า ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหาได้ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{5+3+7+6+3+8+6+4+3+4+4+5+6+6}{14} = \frac{70}{14}$$

$$= 5$$

6. ครูให้ทำแบบฝึกหัด 1.4 ก ข้อ 1 หน้า 42 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2

ชั่วโมงที่ 2 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

1. ครูสนทนากับนักเรียนในเรื่องของการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตเพื่อเป็นการทบทวน จากนั้นครูสมมติสถานการณ์เล่าให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาค่าเฉลี่ยว่าจะมีวิธีการหาได้อย่างไรจากเหตุการณ์สมมตินี้ สมมติว่าคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตของการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/1, 3/2 และ 3/3 เป็น 54.2, 52.5 และ 56 ตามลำดับ ถ้านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/1, 3/2 และ 3/3 มี จำนวน 40, 44 และ 42 คน ตามลำดับ

2. ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในการหาค่าเฉลี่ย ก่อนที่ครูจะกล่าวกับนักเรียนว่า จากโจทย์ข้างต้นจะสามารถหาค่าเฉลี่ยของนักเรียนสามห้องนี้ โดยใช้วิธีหาคะแนนรวมของแต่ละห้อง แล้วนำคะแนนรวมของแต่ละห้องมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทุกคนจากสามห้องนี้ ครูและนักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ บนกระดาน ซึ่งจะได้นี้

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{(40 \times 54.2) + (44 \times 52.5) + (42 \times 56)}{40 + 44 + 42} \\ &= \frac{2168 + 2310 + 2352}{126} \\ &= \frac{6830}{126} \approx 54.21\end{aligned}$$

ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสามห้องนี้เป็น 54.21 คะแนน

3. ครูนำเสนอสูตรการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก จากข้อความข้างต้น จะสรุปได้ดังนี้

ถ้า $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \dots, \bar{x}_k$ คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ k ตามลำดับ

$n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ คือจำนวนสมาชิกในกลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ k ตามลำดับ

และ $\bar{X}$ เป็นค่าเฉลี่ยของสมาชิกรวมทุกกลุ่ม จะได้

$$\bar{X} = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2 + \dots + n_k \bar{x}_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$

4. ครูนำเสนอตัวอย่างในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบและแสดงวิธีทำบนกระดาน โดยครูเป็นผู้ถามนำ และอภิปรายถึงการหาค่าเฉลี่ยและขั้นตอนในการทำ เช่น

ตัวอย่างที่ 2 ผลการทดสอบระหว่างเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน 20 คน นักเรียนได้คะแนนดังตาราง

คะแนน	ความถี่
2	1
3	2
4	3
5	6
6	4
7	3
8	1

จงหาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน 20 คนนี้

วิธีทำ $(1 \times 2) + (2 \times 3) + (3 \times 4) + (6 \times 5) + (4 \times 6) + (3 \times 7) + (1 \times 8)$

จำนวนนักเรียน 20 คน

และ $(1 \times 2) + (2 \times 3) + (3 \times 4) + (6 \times 5) + (4 \times 6) + (3 \times 7) + (1 \times 8)$

$$= 2 + 6 + 12 + 30 + 24 + 21 + 8$$

$$= 103$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ

$$\bar{X} = \frac{103}{20} = 5.15$$

ตอบ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน 20 คนนี้ เป็น 5.15 คะแนน

ตัวอย่างที่ 3 ในการสอบซ่อมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 10 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ครูหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ 54.6 แต่เมื่อตรวจสอบพบว่า ครูติดคะแนนของนักเรียนผิดไปหนึ่งคน คือนักเรียนได้คะแนน 64 คะแนน แต่ครูติดคะแนนเป็น 54 คะแนน ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องเป็นเท่าไร

วิธีทำ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในครั้งแรกได้ 54.6

ดังนั้น คะแนนรวมในครั้งแรกคือ $10 \times 54.6 = 546$ คะแนน

มีนักเรียนคนหนึ่งครูติดคะแนนให้ 54 คะแนน

จากคะแนนที่ถูกต้อง 64 คะแนน

ดังนั้น จึงคิดคะแนนให้น้อยไป $64 - 54 = 10$ คะแนน

คะแนนรวมที่ถูกต้องคือ $546 + 10 = 556$ คะแนน

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องคือ

$$\bar{X} = \frac{556}{10} = 55.6$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องคือ 55.6

5. ครูให้ทำแบบฝึกหัด 1.4 ก ข้อ 3 - 4 หน้า 42 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 3 มัธยฐาน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงความหมายของมัธยฐาน จนได้ข้อสรุปดังนี้

มัธยฐานของข้อมูลชุดใดชุดหนึ่ง เป็นค่าที่อยู่กึ่งกลางของข้อมูลชุดนั้นเมื่อข้อมูลจัดเรียงจากมากไปน้อยหรือจากน้อยไปมาก

ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักสัญลักษณ์ที่ใช้แทนมัธยฐานคือ Med

ให้นักเรียนช่วยกันหามัธยฐานจากปัญหาของสมศรีที่กล่าวในหัวข้อข้างต้น ซึ่งจะได้ดังนี้

นำข้อมูลเรียงจากน้อยไปมาก จะได้

100, 100, 100, 120, 150, 160, 175, 180, 200, 240, 250, 300, 300, 400, 600
จะได้ข้อมูลที่อยู่กึ่งกลางคือ 180 ดังนั้น มัธยฐานคือ 180

หรือ $Med = 180$

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาในกรณีที่มีมัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม อาจจะจำแนกได้เป็น 2 แบบคือ

1) ถ้ามีจำนวนข้อมูลเป็นจำนวนคี่ มัธยฐานคือค่าของข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลาง เมื่อเราเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย

ครูนำเสนอตัวอย่างในการหาค่ามัธยฐานของข้อมูลที่มีจำนวนข้อมูลเป็นจำนวนคี่ ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง และให้นักเรียนบันทึกลงในสมุด

ตัวอย่างที่ 1 จงหามัธยฐานของข้อมูล

(1) 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16

(2) 6, 8, 10, 14, 14, 14, 16, 19, 20, 22, 28

วิธีทำ (1) เนื่องจากข้อมูลมี 9 ตัว ข้อมูลที่อยู่กึ่งกลางคือ ข้อมูลตัวที่ 5
เมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปหาน้อย จะได้

4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16

$Med = 9$

(2) เนื่องจากข้อมูลมี 11 ตัว ข้อมูลตัวที่อยู่กึ่งกลางคือ ข้อมูลตัวที่ 6
เมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปหาน้อย จะได้

6, 8, 10, 14, 14, 14, 16, 19, 20, 22, 28

$Med = 14$

ครูให้นักเรียนช่วยกันสร้างข้อมูลที่มีจำนวนข้อมูลเป็นจำนวนคี่คนละ 5 ข้อ ให้นักเรียนหาค่ามัธยฐาน แล้วเปลี่ยนโจทย์กันกับเพื่อนที่อยู่ข้างๆ แล้วจึงแลกเปลี่ยนกันตรวจ

2) ถ้ามีจำนวนข้อมูลเป็นจำนวนคู่ และเรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก มัธยฐานคือค่าที่ได้จากผลบวกของข้อมูลที่อยู่ตรงกลางสองค่าหารด้วยสอง

3. ครูนำเสนอตัวอย่างการหาค่ามัธยฐาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบบนกระดาน โดยให้ครูเป็นผู้ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วให้นักเรียนจดลงในสมุดดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 จงหามัธยฐานของข้อมูล

(1) 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 21

(2) 5, 6, 8, 14, 14, 17, 17, 17, 30, 31, 40, 41

วิธีทำ (1) เนื่องจากข้อมูลมี 10 ตัว ค่าที่อยู่ตรงกลางสองตัวคือ
ตัวที่ 5 และตัวที่ 6 ซึ่งมีค่า 9 และ 10 ตามลำดับ

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น Med} &= \frac{9+10}{2} \\ &= 9.5\end{aligned}$$

(2) เนื่องจากข้อมูลมี 12 ตัว ค่าที่อยู่ตรงกลางสองตัวคือ ตัวที่ 6 และตัวที่ 7 ซึ่งมีค่า 17 เท่ากัน

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น Med} &= \frac{17+17}{2} \\ &= 17\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 ผลการทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียน 18 คน ได้คะแนนดังนี้

คะแนน	ความถี่
4	2
5	3
6	2
7	5
8	4
9	2

จงหาค่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้

วิธีทำ เนื่องจากเมื่อเรียงคะแนนจากน้อยไปมาก คะแนนในลำดับที่ 9 และลำดับที่ 10 คือ 7 และ 7 ตามลำดับ

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น Med} &= \frac{7+7}{2} \\ &= 7\end{aligned}$$

4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ โดยใช้เวลา 20 นาที และครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง และคอยให้คำแนะนำกับนักเรียนที่ทำไม่ได้

ชั่วโมงที่ 4 ฐานนิยม

- ครูสนทนากับนักเรียนในเรื่องความหมายของฐานนิยม แล้วสรุปได้ดังนี้
ฐานนิยมของข้อมูลชุดใดชุดหนึ่งเป็นข้อมูลที่ปรากฏบ่อยที่สุดหรือมีความถี่สูงสุด

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนฐานนิยมคือ Mode

จากปัญหาของสมศรีในหัวข้อตอนต้น ครูให้นักเรียนนำมาเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิเส้นจำนวนบนกระดานดำ ครูกล่าวกับนักเรียน เมื่อพิจารณาแผนภูมิเส้นจำนวนจะเห็นค่าฐานนิยมได้โดยง่าย ซึ่งฐานนิยมก็คือ 100

ครูสนทนากับนักเรียนว่า ถ้านำเอาฐานนิยมมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาเพิ่มค่าขนมของสมศรีจะได้หรือไม่ (ไม่ได้)

2. ครูนำเสนอตัวอย่างเกี่ยวกับการหาฐานนิยมให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบและเสนอแนะแนวทางในการหาคำตอบบนกระดาน ครูตรวจสอบความถูกต้อง แล้วให้นักเรียนจดลงในสมุด

ตัวอย่างที่ 1 จากการสำรวจจำนวนเงินมีหน่วยเป็นบาทที่นักเรียนใช้ซื้อของในตอนเช้าก่อนเข้าห้องเรียน ปรากฏว่านักเรียนใช้เงินไปดังนี้

14, 8, 6, 14, 12, 7, 9, 14, 4, 8

จงหาฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้

วิธีทำ สำหรับข้อมูลชุดนี้ ข้อมูล 14 ปรากฏสามครั้ง ซึ่งปรากฏบ่อยที่สุด

ดังนั้น ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ 14

หรือ $\text{Mode} = 14$

ตัวอย่างที่ 2 ผลการทดสอบระหว่างเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน 18 คน นักเรียนได้คะแนน ดังนี้

คะแนน	4	5	6	7	8	9
ความถี่	2	3	2	5	4	3

จงหาฐานนิยม

วิธีทำ เนื่องจากมีนักเรียนได้คะแนน 7 คะแนน อยู่ 5 คน ซึ่งมีความถี่สูงสุด

ดังนั้น ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ 7 หรือ $\text{Mo} = 7$

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วบอกว่าฐานนิยมคือจำนวนใด

(1) ข้อมูลชุดหนึ่งมีดังนี้

4, 6, 8, 6, 5, 6, 8, 3, 7, 8, 2, 9

ครูซักถามนักเรียน จากการพิจารณาสามารถบอกได้หรือไม่ว่าอะไรคือฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้ ถ้านักเรียนตอบไม่ได้หรือไม่แน่ใจ ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในกรณีนี้ข้อมูล 6 มีความถี่ 3 และข้อมูล 8 มีความถี่ 3 ซึ่งจะได้ว่าข้อมูลชุดนี้มีฐานนิยมสองค่าคือ 6 และ 8

ครูแนะนำนักเรียนในกรณีต่อไปว่า ถ้าข้อมูลมีความถี่สูงสุดเท่ากันมากกว่าสองข้อมูล เราจะกล่าวว่าข้อมูลนั้นไม่มีฐานนิยม เช่น ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้

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

กรณีนี้ข้อมูล 3, 6 และ 8 ต่างก็มีความถี่ 2 นอกนั้นมีความถี่ 1 จึงกล่าวได้ว่าข้อมูลนี้ไม่มีฐานนิยม

ครูแนะนำเพิ่มเติมต่อไปว่า กรณีข้อมูลทุกตัวมีความถี่เป็น 1 เราจะกล่าวว่าข้อมูลชุดนี้ไม่มีฐานนิยม เช่น 4, 5, 9, 8, 7, 6, 3, 1 ข้อมูลชุดนี้ไม่มีฐานนิยม

4. ครูให้ทำแบบฝึกหัด 1.4 ข ข้อ 1, 3 และ 4 หน้า 50-51 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการกำหนดประเด็นปัญหาในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยยกตัวอย่างข้อมูลในแบบสอบถามให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าควรวัดแนวโน้มส่วนกลางแบบใด

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาช่วยกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เป็นแผนผังความคิด (Mind Mapping)

ชั่วโมงที่ 5 - 6

1. ครูให้นักเรียนทำรายงาน เรื่อง สถิติ โดยกำหนดหัวข้อ ดังนี้
แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน กำหนดหัวข้อในการศึกษา โดยวิธีจับฉลาก

1. เบอร์รองเท้า
2. จำนวนสมาชิกในครอบครัว
3. เลขท้ายประจำตัวนักเรียน
4. วันที่วันเกิด
5. น้ำหนัก(จำนวนเต็ม)
6. วันเกิด
7. เดือนเกิด
8. ตัวเลขที่ชอบ(เลขโดด)

2. ครูกำหนดหัวข้อที่ต้องมีในรายงาน

1. การนำเสนอ
2. การหาค่ากลางของข้อมูล

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนทั้งหมด

9. กิจกรรมเสนอแนะ

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/3) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

การแปลง (transformation) คือการดำเนินการจับคู่กันแบบหนึ่งต่อหนึ่งแบบทั่วถึง (one-to-one onto) ระหว่างจุดบนรูปต้นแบบกับจุดบนรูปที่เกิดจากการแปลง (image) ซึ่งมีลักษณะเหมือนรูปต้นแบบเพียงแต่ขนาดอาจเท่าเดิมหรือเล็กลงหรือใหญ่ขึ้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

อธิบายความหมายและลักษณะการแปลงได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

การแปลง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดย ให้นักเรียนพิจารณา รูปภาพ หน้า 143 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมคู่ โดยให้นักเรียนจับคู่กันตามความพอใจ แล้วแจกใบกิจกรรม เมื่อ นักเรียนได้ใบกิจกรรมครบทุกคนแล้ว ครูจับเวลาให้นักเรียนเริ่มแข่งกันทำใบกิจกรรม นักเรียนคู่ใดทำเสร็จก่อน และทำถูกต้องหมดจะเป็นผู้ชนะ ซึ่งครูจะเป็นผู้ตรวจผลงานด้วยตนเอง แล้วให้นักเรียนคู่ที่ชนะออกมาเฉลย คำตอบที่ถูกต้องให้เพื่อนฟัง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายและลักษณะของการแปลงเพื่อทบทวนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง การแปลง

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการ เรียนการสอน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินใน ระดับดีขึ้นไป
2. การทำใบกิจกรรม ที่ 4.1	ใบกิจกรรมที่ 4.1	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

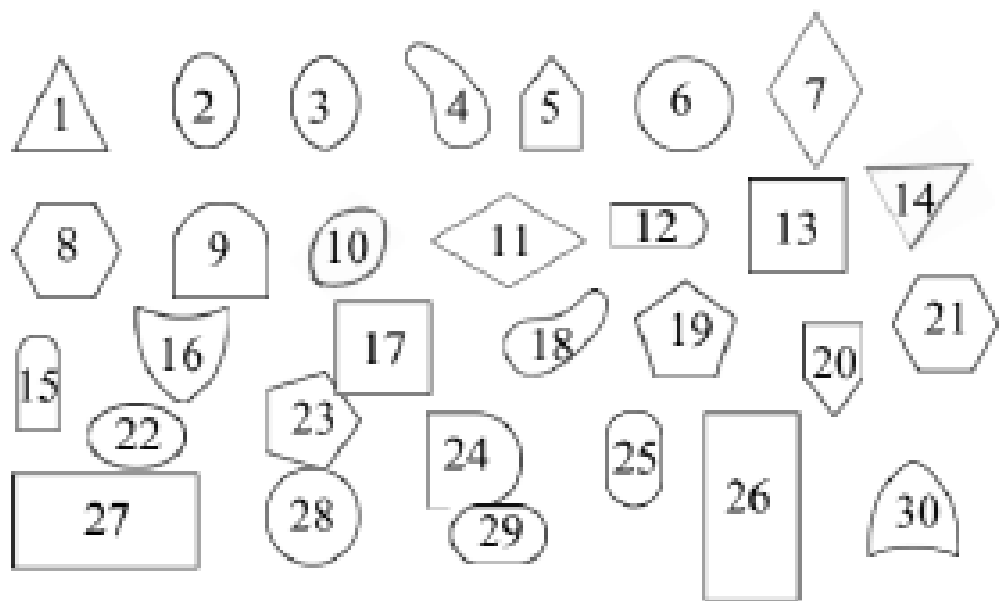
9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

ใบกิจกรรมที่ 4.1

เรื่อง การแปลง

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่รูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ว่ารูปใดมีรูปร่างและขนาดเท่ากัน



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเลื่อนขนาน

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

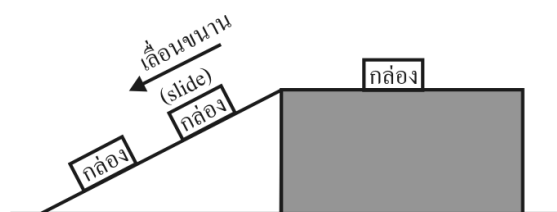
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

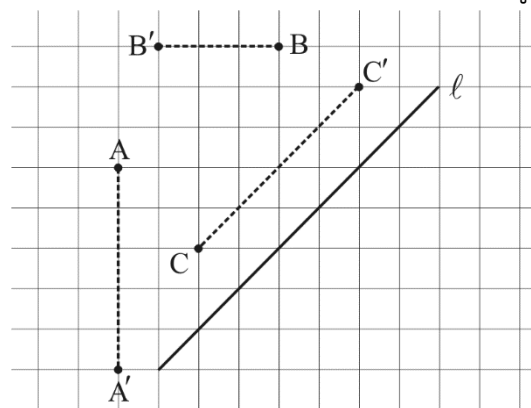
มฐ (ค 2.2 ม.2/3) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

การเลื่อนขนาน (translation) เป็นการแปลงซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่จุดทุกจุดของรูปต้นแบบไปบนระนาบด้วยระยะทางเท่ากันและทิศทางเดียวกัน ตัวอย่างเช่น การเลื่อนกล่องลงตามทางลาด ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1



รูปที่ 2

จากรูปที่ 2 จุด A' เป็นจุดที่เกิดจากการเลื่อนจุด A ขนานกับแนวดิ่งเป็นระยะ 5 หน่วย

จุด B' เป็นจุดที่เกิดจากการเลื่อนจุด B ขนานกับแนวราบไปทางซ้าย เป็นระยะ 3 หน่วย

จุด C' เป็นจุดที่เกิดจากการเลื่อนจุด C ขนานกับส่วนของเส้นตรง l ไปด้านบน เป็นระยะ $4\sqrt{2}$ หน่วย เรียกจุด $A' B' C'$ ว่าเป็นจุดที่สมนัยกันของจุด $A B$ และ C บนรูปต้นแบบตามลำดับ

สรุป การเลื่อนขนานจะเกิดขึ้นได้ ต้องมี รูปต้นแบบ แนวเส้นขนาน ทิศทาง และ ระยะทาง ที่กำหนดโดยมีสมบัติเบื้องต้น ดังนี้

1) รูปที่ได้จากการเลื่อนขนานเท่ากันทุกประการกับรูปต้นแบบ

- 2) จุดแต่ละจุดบนรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานจะห่างจากจุดที่สมนัยกับรูปต้นแบบเป็นระยะเท่ากัน
- 3) ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมต่อจุดที่สมนัยกันของรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานจะขนานกันและมีความยาวเท่ากันทุกเส้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สาระการเรียนรู้

การเลื่อนขนาน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันทบทวนความหมายของการแปลง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนจะเรียนรู้บทเรียนใหม่เรื่องการเลื่อนขนาน

2. ครูนำรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการอีกรูปหนึ่งมาเทียบกับรูปสามเหลี่ยม ABC เพื่อให้นักเรียนสังเกตว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ครูชี้แจงให้นักเรียนว่าครูจะเลื่อนรูปสามเหลี่ยม ABC ให้นักเรียนทุกคนดู แต่เพื่อไม่ให้นักเรียนสับสนครูจึงต้องติดรูปไว้ที่ตำแหน่งเริ่มต้นด้วย นักเรียนจะได้ทราบว่ารูปเลื่อนมาจากจุดเริ่มต้นจุดใด

3. ครูเลื่อนรูปสามเหลี่ยม ABC ขนานกับแนวราบไปทางขวาเป็นระยะทาง 5 หน่วย แล้วติดรูปสามเหลี่ยมไว้บนตำแหน่งใหม่ที่เลื่อนมา จากนั้นตั้งชื่อรูปสามเหลี่ยมนี้ว่ารูปห้าเหลี่ยม $A_1B_1C_1$

4. ครูถามนักเรียนว่าจุด A ห่างจากจุด A_1 เป็นระยะทางเท่าไร ให้นักเรียนอาสาสมัคร 2 คนออกมาช่วยกันหาคำตอบโดยการนับช่องตารางให้เพื่อนดู ซึ่งคำตอบคือจุด A ห่างจากจุด A_1 เป็นระยะทาง 5 หน่วย อาจกล่าวได้ว่าจุด A เป็นจุดที่สมนัยกับจุด A_1 จากนั้นครูให้นักเรียนวัดระยะห่างของจุดที่เหลือแต่ละคู่ ของรูปสามเหลี่ยม ดังนี้

ระยะห่างระหว่างจุด B กับ B_1 เท่ากับ หน่วย

ระยะห่างระหว่างจุด C กับ C_1 เท่ากับ หน่วย

ครูอธิบายเพิ่มเติมเรื่องจุดที่สมนัยกัน

(คำตอบคือจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่ของรูปสามเหลี่ยมห่างกันเท่ากับ 5 หน่วยทุกคู่ ดูรูปประกอบ)

5. ครูให้นักเรียนอาสาสมัครอีกคู่ออกมาเลื่อนรูปสามเหลี่ยม ABC ขนานกับแนวตั้งลงไปด้านล่างเป็นระยะทาง 7 หน่วย แล้วติดรูปสามเหลี่ยมไว้บนตำแหน่งใหม่ที่เลื่อนมา จากนั้นตั้งชื่อรูปสามเหลี่ยมนี้ว่า รูปสามเหลี่ยม $A_2B_2C_2$

6. ครูลากเส้นเชื่อมโยงจุดที่สมนัยกันของรูปที่ได้จากการดำเนินการในข้อ 5. (ดังรูป) แล้วให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาวัดระยะห่างของจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่ของรูปห้าเหลี่ยม ดังนี้

ระยะห่างระหว่างจุด A กับ A_2 เท่ากับ หน่วย

ระยะห่างระหว่างจุด B กับ B_2 เท่ากับ หน่วย

ระยะห่างระหว่างจุด C กับ C_2 เท่ากับ หน่วย

(คำตอบคือจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่ของรูปสามเหลี่ยมห่างกันเท่ากับ 7 หน่วยทุกคู่ ดูรูปประกอบ)

7. ครูให้นักเรียนอาสาสมัครอธิบายวิธีการหาระยะห่างของจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่ของรูปสามเหลี่ยมให้เพื่อนในห้องทราบ จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยและอธิบายจนนักเรียนเข้าใจ

8. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการหาระยะห่างของจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่ของรูปสามเหลี่ยม $A_1B_1C_1$ กับรูปห้าเหลี่ยม $A_2B_2C_2$ ถ้านักเรียนไม่ทราบวิธีการหา ครูลากเส้นเชื่อมโยงจุดที่สมนัยกันของรูปห้าเหลี่ยม $A_1B_1C_1$ กับรูปห้าเหลี่ยม $A_2B_2C_2$ ให้นักเรียนดูบนตารางบนกระดาน แล้วให้นักเรียนอาสาสมัครนำไม้

บรรทัดออกมาวัดระยะห่างระหว่างจุดเป็นคู่ๆ ให้เพื่อนทั้งห้องดู ซึ่งมีทั้งหมด 3 คู่ ดังนี้

ระยะห่างระหว่างจุด A_1 กับ A_2 เท่ากับ หน่วย

ระยะห่างระหว่างจุด B_1 กับ B_2 เท่ากับ หน่วย

ระยะห่างระหว่างจุด C_1 กับ C_2 เท่ากับ หน่วย

9. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการวัดระยะห่างของจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่ของ รูปสามเหลี่ยม $A_1B_1C_1$ กับรูปสามเหลี่ยม $A_2B_2C_2$ ซึ่งจะได้ว่าเป็นการเลื่อนขนานในแนวทแยง

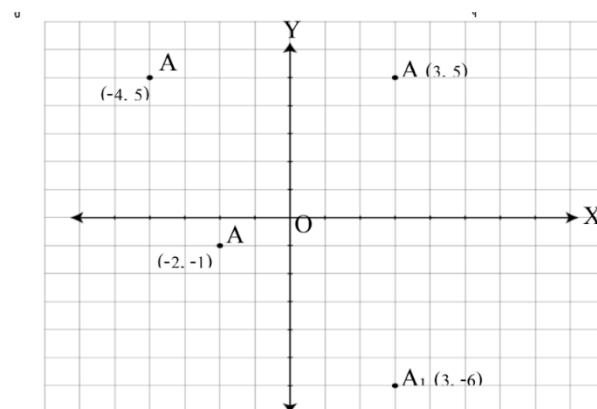
10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเลื่อนขนาน ดังนี้

การเลื่อนขนาน คือ การเลื่อนจุดทุกจุดบนรูปต้นแบบไปในทิศทางเดียวกัน และระยะทางที่เท่ากัน โดยที่รูปร่างและขนาดยังคงเท่าเดิม เปลี่ยนแปลงเฉพาะตำแหน่งของรูปต้นแบบเท่านั้น

11. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.1 ข้อ 2 ใหญ่ หน้า 162 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูติดแผ่นตารางแม่เหล็กที่แสดงแกน X แกน Y ทั้งสี่จุดภาคบนกระดาน ดังรูป



ครูให้นักเรียนสังเกตจุด $A(3, 5)$ และจุด $A_1(3, -6)$ บนกระดาน แล้วถามนักเรียนว่าจุด A_1 เกิดจากการเลื่อนขนานของจุด A กับแนวแกน X หรือแกน Y ถ้านักเรียนยังตอบไม่ได้ ครูแสดงการเลื่อนจุด A ขนานกับแนวแกน Y ลงตามแนวดิ่งมายังจุด A_1 ให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนพยายามช่วยกันตอบ

2. ครูให้นักเรียนสังเกตจุด $A_2(-4, 5)$ แล้วถามนักเรียนว่าจุด A_2 เกิดจากการเลื่อนขนานของจุด A กับแนวแกน X หรือแกน Y

3. ครูให้นักเรียนสังเกตจุด $A_3(-2, -1)$ แล้วถามนักเรียนว่าจุด A_3 เกิดจากการเลื่อนขนานของจุด A กับแนวแกนใด ถ้านักเรียนยังตอบไม่ได้ ครูเลื่อนจุด A_3 ให้นักเรียนดู 2 วิธี คือ เลื่อนขนานตามแนวแกน X ก่อน แล้วจึงเลื่อนขนานตามแนวแกน Y หรืออาจจะเลื่อนขนานตามแนวแกน Y ก่อน แล้วจึงเลื่อนขนานตามแนวแกน X ดังนี้

วิธีที่ 1 เลื่อนขนานกับแกน X ไปทางซ้ายเป็นระยะทาง 5 หน่วย

แล้วเลื่อนขนานกับแกน Y ลงด้านล่างเป็นระยะทาง 6 หน่วย

หรือ **วิธีที่ 2** เลื่อนขนานกับแกน Y ลงด้านล่างเป็นระยะทาง 6 หน่วย

แล้วเลื่อนขนานกับแกน X ไปทางซ้ายเป็นระยะทาง 5 หน่วย

จะได้จุด $A_3 (-2, -1)$ ที่เกิดจากการเลื่อนจุด $A(3, 5)$ ตามต้องการ

ดังนั้น พิกัดของจุด A_3 คือ $(3-5, 5-6) = (-2, -1)$

ครูถามนักเรียนว่าสามารถเลื่อนขนานโดยวิธีอื่นอีกหรือไม่ (นักเรียนอาจตอบว่าเลื่อนขนานด้วย
เวกเตอร์ $(-5, -6)$)

4. ครูยกตัวอย่างใช้คำถามให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาแสดงวิธีการเลื่อนขนานทีละคน คนละ 1
รูป โดยมีเพื่อนทั้งห้องช่วยกันวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปสามเหลี่ยมต้นแบบ กับรูป
สามเหลี่ยมที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปสามเหลี่ยม ไปทีละรูป

5. ครูแจกใบกิจกรรม 4.2 แล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันทำ
กิจกรรมให้เสร็จภายในเวลา 15 นาที เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูจับสลากสุ่มนักเรียนเป็น
กลุ่มออกมาเฉลยใบกิจกรรมทีละกลุ่ม กลุ่มละ 1 รูป แล้วให้เพื่อนนักเรียนในห้องช่วยกันดูว่าเฉลยถูกหรือผิด
ทำเช่นนั้นจนครบทุกรูป

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการวิเคราะห์และการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบกับรูปที่ได้
จากการเลื่อนขนาน

สรุป การเลื่อนขนานจะเกิดขึ้นได้ ต้องมี **รูปต้นแบบ แนวเส้นขนาน ทิศทาง และ ระยะทาง** ที่
กำหนดโดยมีสมบัติเบื้องต้น ดังนี้

- 1) รูปที่ได้จากการเลื่อนขนานเท่ากันทุกประการกับรูปต้นแบบ
- 2) จุดแต่ละจุดบนรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานจะห่างจากจุดที่สมนัยกับรูปต้นแบบเป็นระยะเท่ากัน
- 3) ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมต่อจุดที่สมนัยกันของรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานจะขนาน
กัน และมีความยาวเท่ากันทุกเส้น

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.1 ข้อ 3 - 4 หน้า 163 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. รูปสามเหลี่ยม 3 รูป, จุด
3. ใบกิจกรรมที่ 4.2 เรื่อง การเลื่อนขนาน
4. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการ เรียนการสอน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินใน ระดับดีขึ้นไป
2. การทำใบกิจกรรม ที่ 4.2	ใบกิจกรรมที่ 4.2	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
3. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ใบกิจกรรมที่ 4.2

เรื่อง การเลื่อนขนาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. จงอธิบายการเลื่อนขนานของรูปที่กำหนดให้
โดยมีรูป ก เป็นรูปต้นแบบ

.....

.....

.....

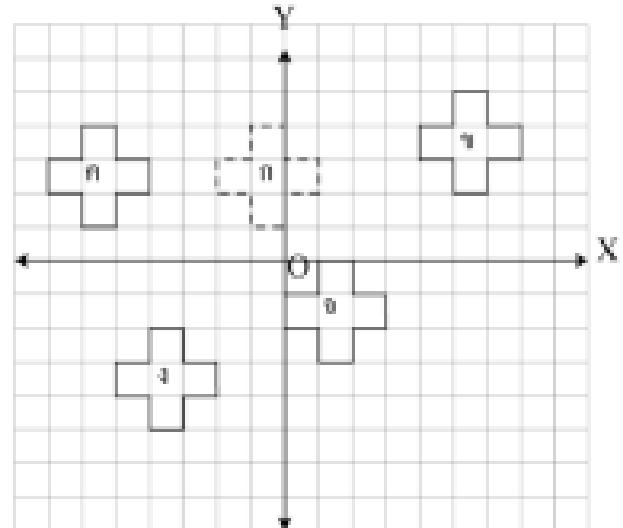
.....

.....

.....

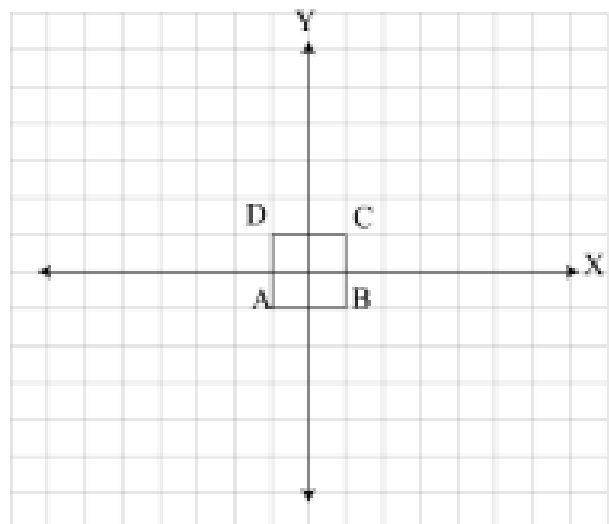
.....

.....



2. กำหนดรูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปต้นแบบ จงหาว่ารูปสี่เหลี่ยมจากการเลื่อนขนานของรูปสี่เหลี่ยม ABCD ตามเงื่อนไขในแต่ละข้อต่อไปนี้

- 1) รูปสี่เหลี่ยม $A_1B_1C_1D_1$ ขนานกับแกน x
ไปทางขวา 3 หน่วย และขนานกับแกน y
ขึ้นด้านบน 2 หน่วย
- 2) รูปสี่เหลี่ยม $A_2B_2C_2D_2$ ขนานกับแกน y
ลงด้านล่าง 6 หน่วย และขนานกับแกน x
ไปทางซ้าย 3 หน่วย
- 3) รูปสี่เหลี่ยม $A_3B_3C_3D_3$
ขนานกับแกน x ไปทางซ้าย 5 หน่วย
- 4) รูปสี่เหลี่ยม $A_4B_4C_4D_4$
ขนานกับแกน y ขึ้นด้านบน 4 หน่วย



1. มาตรฐานการเรียนรู้

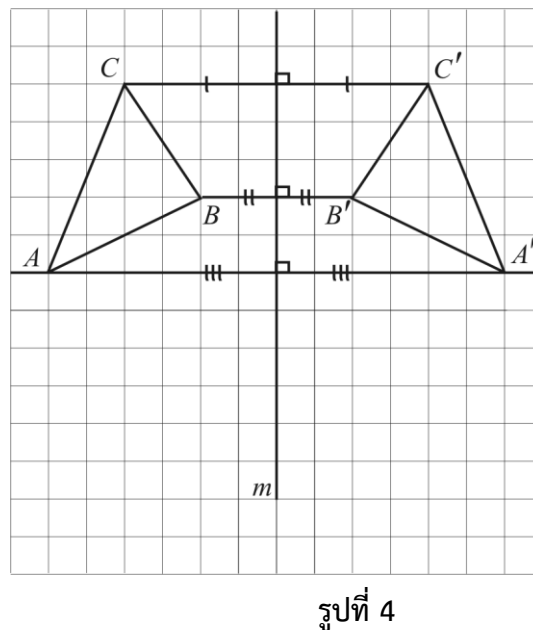
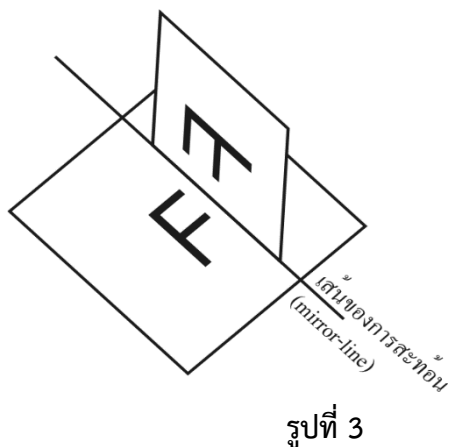
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/3) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

การสะท้อน (reflection) เป็นการแปลง ซึ่งสะท้อนจุดทุกจุดบนระนาบข้ามเส้นของการสะท้อน (reflection line) ไป คล้ายกับการมองเห็นภาพในกระจกเงา ดังรูปที่ 3 หรือคล้ายกับการพลิกรูปข้ามเส้นของการสะท้อนไป ดังรูปที่ 4



สรุป การสะท้อนจะเกิดขึ้นต้องมีเส้นของการสะท้อน โดยมีสมบัติเบื้องต้น ดังนี้

- (1) รูปที่เกิดจากการสะท้อนมีขนาดและรูปร่างคงเดิม
- (2) เส้นสะท้อนแบ่งครึ่ง และตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดแต่ละคู่ที่สมนัยกันของจุดบนรูปต้นแบบกับจุดบนรูปที่เกิดจากการสะท้อน
- (3) เมื่อทำการสะท้อนจุดบนเส้นของการสะท้อนไม่เปลี่ยนตำแหน่ง จุดเหล่านี้จึงเป็นจุดคงที่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการสะท้อนได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

การสะท้อน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม เรื่องการเลื่อนขนาน แล้วสรุปเรื่องนี้พร้อมกันอีกครั้งหนึ่ง

2. ครูให้นักเรียนดูรูปภาพแล้วอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า เงามที่สะท้อนบนผิวน้ำนั้นเกิดจาก รูปต้นแบบ โดยมีผิวน้ำเป็นเสมือนกระจกและแนวที่ผิวน้ำพบกับแนวของรูปต้นแบบเป็นเสมือนเส้นสมมาตรหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เส้นของการสะท้อน (line of reflection)

3. ครูให้นักเรียน ทหาระยะทางจากจุดหนึ่งของรูปต้นแบบกับระยะทางจากที่เป็นเงาของจุดที่เกิดจากการสะท้อน โดยให้นักเรียนเลือกวัดระยะทางของยอดใดก็ได้ตามความพอใจ แล้วรายงานผลที่ได้ให้เพื่อนในห้องได้รับทราบ ถ้ามีนักเรียนบางคนสนใจวัดระยะทางตรงส่วนของภาพ ครูอาจเปิดโอกาสให้ออกมาทดลองได้ ซึ่งสรุปได้ว่าไม่ว่าจะวัดระยะทางจากส่วนของภาพ ระยะทางที่วัดได้จากรูปต้นแบบกับระยะทางที่วัดได้จากเงายังเส้นของการสะท้อน จะได้ระยะทางเท่ากันเสมอ หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 หน้า 167

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการสังเกตแล้วช่วยกันสรุปว่านักเรียนจะนำความรู้เรื่องการสมมาตรของรูปทรงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง (ประโยชน์เรื่องการสมมาตรของรูปทรงคือ นำไปใช้สร้างอาคาร สิ่งก่อสร้าง ข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ ที่สำคัญนักเรียนจะต้องหาเส้นสมมาตรและสร้างเส้นสมมาตรขึ้นมาให้ได้ก่อน แล้วจึงสามารถใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของรูปภาพหรือสิ่งประดิษฐ์ได้)

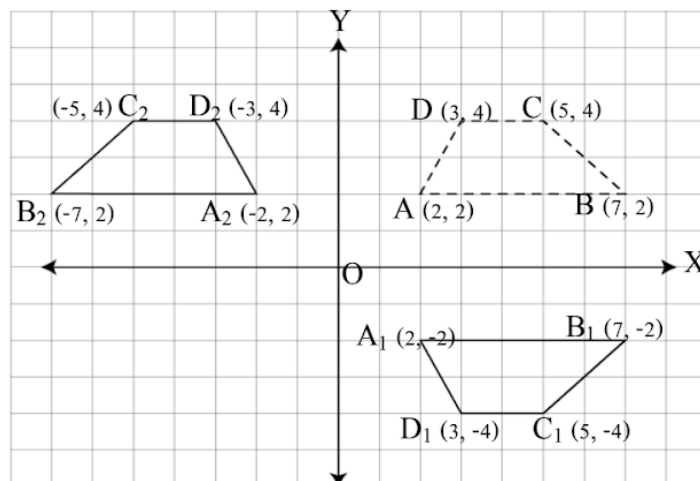
5. ครูแจกกระดาษรูปทรงต่างๆ โดยแบบเป็นกลุ่มกลุ่มละ 5 คน ให้นักเรียนตัดกระดาษตามรูปและพับรูปให้ทับสนิทกัน

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของเส้นสมมาตรหรือเส้นของการสะท้อนในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 หน้า 172

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูติดแผ่นตารางแม่เหล็กบนกระดาน ซึ่งบนตารางมีรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ABCD เป็นรูปต้นแบบ (ดังรูปด้านล่าง) ครูถามนักเรียนว่า "ถ้าให้แกน X เป็นเส้นของการสะท้อน นักเรียนคนใดจะออกมาช่วยสร้างรูปที่เกิดจากการสะท้อนรูปต้นแบบได้บ้าง" ให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาลองสร้างรูป แต่ถ้านักเรียนอาสาสมัครคนนั้นทำไม่ได้ ครูแนะนำให้สังเกตจุด A, B, C และ D ว่ามีคู่ลำดับเป็นอะไร ห่างจากแกน X เท่าไร รูปที่ได้ใหม่ควรเป็นเช่นใด ซึ่งครูจะคอยแนะนำทีละขั้นตอน จนนักเรียนสามารถช่วยกันสร้างได้

2. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 4.3 ซึ่งข้อแรกจะเป็นการสร้างรูปสี่เหลี่ยมคางหมูดังตัวอย่างที่แสดงไว้บนกระดาน ครูให้นักเรียนทุกคนสร้างรูปที่เกิดจากการสะท้อนโดยมีแกน X เป็นเส้นของการสะท้อน ครูเดินดูขณะที่นักเรียนกำลังสร้างรูปเพื่อคอยให้คำแนะนำ เมื่อครูแน่ใจว่านักเรียนทุกคนสามารถทำได้แล้ว ครูให้นักเรียนต่างคนต่างสร้างรูปที่เกิดจากการสะท้อนโดยมีแกน Y เป็นเส้นของการสะท้อน นักเรียนคนใดสร้างรูปเสร็จก่อน ให้ออกมาแสดงวิธีสร้างให้เพื่อนดู และบอกคู่ลำดับของจุดแต่ละจุดให้เพื่อนทราบด้วย ดังรูป



3. ครูให้นักเรียนสังเกตคู่ลำดับของรูปที่เกิดขึ้นใหม่ ทั้งที่เกิดจากแกน X และแกน Y เป็นเส้นของการสะท้อนว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรกับจุดคู่ลำดับของรูปต้นแบบ จนนักเรียนเห็นความแตกต่าง ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมในข้ออื่นๆ ต่อจนครบทุกข้อ

4. ครูให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาเฉลยที่ละรูปจนครบ ถ้ามีนักเรียนสงสัย ครูอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจ และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามการทำกิจกรรมเรื่องการสะท้อน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนดังนี้ การสะท้อน คือ การแปลงที่มีการจับคู่แต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปที่เกิดจากการสะท้อน โดยจุดแต่ละคู่ที่สมนัยกันจะมีระยะห่างจากเส้นของการสะท้อนเป็นระยะทางเท่ากัน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการวิเคราะห์และการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบกับรูปที่ได้จากการสะท้อน

สรุป การสะท้อนจะเกิดขึ้นต้องมีเส้นของการสะท้อน โดยมีสมบัติเบื้องต้น ดังนี้

- (1) รูปที่เกิดจากการสะท้อนมีขนาดและรูปร่างคงเดิม
- (2) เส้นสะท้อนแบ่งครึ่ง และตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดแต่ละคู่ที่สมนัยกันของจุดบนรูปต้นแบบกับจุดบนรูปที่เกิดจากการสะท้อน
- (3) เมื่อทำการสะท้อนจุดบนเส้นของการสะท้อนไม่เปลี่ยนตำแหน่ง จุดเหล่านี้จึงเป็นจุดคงที่

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.2 ข้อ 1 และ 5 หน้า 186 และ 188 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. รูปภาพการสะท้อน
3. รูปภาพการสมมาตร
4. ใบกิจกรรมที่ 4.3 เรื่อง การสะท้อน
5. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการ เรียนการสอน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินใน ระดับดีขึ้นไป
2. การทำใบกิจกรรม ที่ 4.3	ใบกิจกรรมที่ 4.3	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
3. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

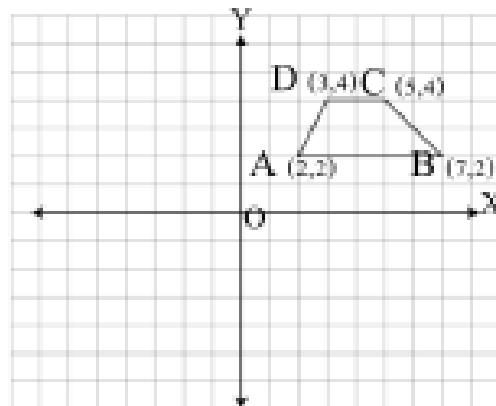
ใบกิจกรรมที่ 4.3

เรื่อง การสะท้อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

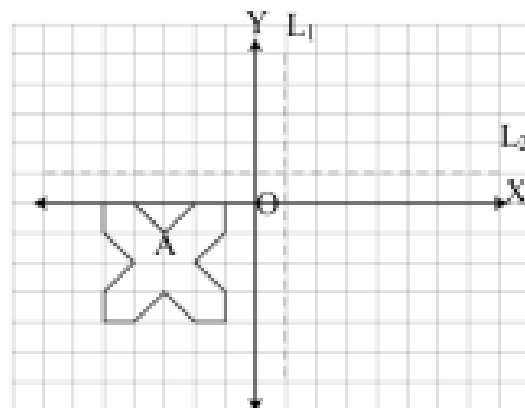
1. สร้างรูปที่เกิดจากการสะท้อนของรูปต้นแบบอีเหลี่ยนคาทามู ABCD ตามเงื่อนไข

- 1) มีแกน x เป็นเส้นของการสะท้อน
- 2) มีแกน y เป็นเส้นของการสะท้อน



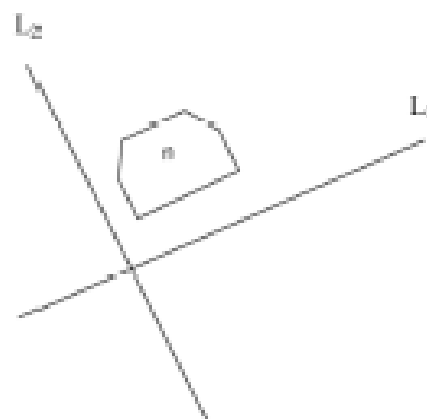
2. สร้างรูปที่เกิดจากการสะท้อนของรูปต้นแบบ A ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

- 1) L_1 เป็นเส้นของการสะท้อน
- 2) L_2 เป็นเส้นของการสะท้อน



3. สร้างรูปที่เกิดจากการสะท้อนของรูปต้นแบบ ก ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

- 1) L_1 เป็นเส้นของการสะท้อน
- 2) L_2 เป็นเส้นของการสะท้อน



1. มาตรฐานการเรียนรู้

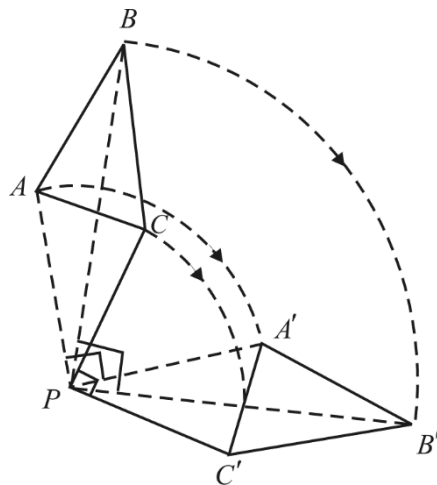
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/3) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

การหมุน (rotation) เป็นการแปลงซึ่งเกิดจากการหมุนจุดทุกจุดของรูปต้นแบบไปบนระนาบ โดยมีจุดคงที่หนึ่งจุด ซึ่งเรียกว่า จุดหมุน และขนาดของมุมที่หมุนไปซึ่งอาจหมุนตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา ก็ได้ดังรูปตัวอย่าง



จาก รูป $\triangle ABC$ เป็นรูปต้นแบบรูป $\triangle A'B'C'$ เป็นรูปที่เกิดจากการหมุนรูปต้นแบบ ABC ไปในทิศตามเข็มนาฬิกาเป็นมุม 90° โดยมีจุด P เป็นจุดหมุนจะเห็นว่า $m(\angle A'PA) = m(\angle B'PB) = m(\angle C'PC) = 90^\circ$ และรูป $\triangle ABC \cong$ รูป $\triangle A'B'C'$ เรียกจุด $A' B' C'$ ว่าเป็นจุดที่สมนัยกับจุด $A B C$ ตามลำดับ

สรุป การหมุนจะเกิดขึ้น ต้องมี จุดหมุน ทิศทางที่หมุนไป และขนาดของมุมที่ต้องการหมุน การหมุนในการแปลงที่จับคู่จุดแต่ละจุดของรูปต้นแบบ กับจุดแต่ละจุดของรูปที่ได้จากการหมุน ซึ่งในจุดที่สมนัยกัน โดยจุดหมุนจะเป็นจุดที่อยู่นอกรูปต้นแบบหรืออยู่บนรูปต้นแบบก็ได้ การหมุนมีสมบัติเบื้องต้นดังนี้

- (1) รูปที่เกิดจากการหมุนมีขนาดและรูปร่างคงเดิม
- (2) จุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบเคลื่อนที่รอบจุดหมุนด้วยขนาดของมุมที่กำหนด
- (3) จุดที่สมนัยกันแต่ละคู่จะมีระยะห่างจากจุดหมุนเท่ากัน

(4) เส้นตรงที่แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดบนรูปต้นแบบและจุดที่สมนัยกันบนรูปที่ได้จากการหมุนจะผ่านจุดหมุน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการหมุนได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

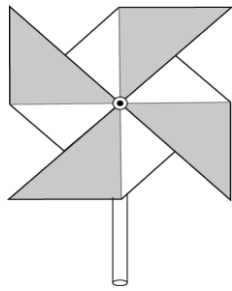
4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สาระการเรียนรู้

การหมุน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้



ชั่วโมงที่ 1

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์จากครู ดังนี้

- 1.1 กระดาษสีขนาด A4 3 แผ่น
- 1.2 หลอดกาแฟ 5-6 หลอด
- 1.3 เชื่อมหุด
- 1.4 กาว
- 1.5 กรรไกร/มีดคัตเตอร์

2. ครูชี้แจงว่าจะให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันประดิษฐ์กังหันให้สวยและใช้งานได้ดี (หมุนดี) ให้เสร็จภายในเวลา 20 นาที เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันเลือกกังหันอันที่ ดีที่สุดส่งครูในนามผลงานกลุ่ม ก่อนครูจะจับเวลาให้นักเรียนเริ่มลงมือทำ ครูนำตัวอย่างกังหันที่ประดิษฐ์เสร็จแล้วมาแจกให้นักเรียนดูกลุ่มละ 1 อัน (ดูภาพตัวอย่าง) ให้นักเรียนลองสังเกตกังหันตัวอย่างของครู ลองหมุนกังหันตัวอย่างดู เมื่อเห็นว่านักเรียนทุกคนพร้อมแล้ว ครูจึงเริ่มจับเวลา

3. ขณะที่นักเรียนช่วยกันประดิษฐ์กังหัน ครูเดินดูนักเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

4. เมื่อหมดเวลาครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งผลงาน จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมา 1 คน เพื่อเป็นกรรมการตัดสินเลือกกังหันที่ดีที่สุด 3 อันดับ โดยครูเน้นให้นักเรียนมีความยุติธรรม และครูร่วมเป็นกรรมการตัดสินด้วย เมื่อทราบกลุ่มที่ชนะแล้ว ครูให้เพื่อนๆปรบมือให้ แล้วครูกล่าวชมเชยกลุ่มที่ชนะและกล่าวให้กำลังใจกลุ่มที่แพ้

5. ครูให้นักเรียนกลุ่มที่ชนะทั้ง 3 กลุ่มออกมาอธิบายวิธีการทำกังหันให้เพื่อนทั้งห้องฟัง เมื่อนักเรียนอธิบายวิธีการทำกังหันจบแล้ว ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการทำกังหัน ว่าควรประดิษฐ์กังหันโดยให้ใบพัดหันไปทิศทางใดจึงจะทำให้กังหันหมุนได้ดี ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

การที่กังหันจะหมุนได้ดี กังหันนั้นจะต้องมีจุดหมุน มีทิศทางที่จะหมุนไปในทิศทางเดียวกัน มีขนาดของมุมที่ใบพัดเท่ากัน

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปนิยามของการหมุน ดังนี้

การหมุน คือ การแปลงที่เกิดจากการจับคู่ระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุด

บนรูปที่เกิดจากการหมุน โดยจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบเคลื่อนที่รอบจุดหมุนด้วยขนาดของมุมที่กำหนดให้ และจุดแต่ละคู่ที่สมนัยกันจะมีระยะห่างจากจุดหมุนเป็นระยะเท่ากัน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูติดแผ่นตารางแม่เหล็กบนกระดาน ซึ่งบนตารางมีรูปสามเหลี่ยม A ที่เป็นรูปต้นแบบติดอยู่ ครูให้นักเรียนอาสาสมัคร 1 คน นำเข็มหมุดมาปักกระดานลากลากไวก้ที่จุด (0, 0) ซึ่งเป็นจุดหมุน แล้วลากลากรูปสามเหลี่ยม A ลงกระดานลากลาก จากนั้นหมุนรูปที่ลากลากจากรูปต้นแบบตามเข็มนาฬิกา 90 องศา แล้วให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมที่ได้จากการหมุนดังกล่าวบนตาราง

2. ครูให้นักเรียนอาสาสมัครอีก 1 คน ออกมาทำกิจกรรมเช่นเดียวกับนักเรียนคนแรก แต่หมุนในทิศทางตรงข้ามกับนักเรียนคนแรก แล้วสร้างรูปสามเหลี่ยมที่ได้จากการหมุนดังกล่าวบนตาราง ครูให้นักเรียนทั้งสองสังเกตรูปที่สร้างใหม่ทั้ง 2 รูป เพื่อเทียบกับรูปต้นแบบ แล้วร่วมกันอภิปราย

3. ครูสอนนักเรียนวัดมุมโดยใช้ไม้ครึ่งวงกลม (เครื่องมือวัดมุมที่ใช้กับกระดาน) หาขนาดมุมระหว่างรูปต้นแบบกับรูปที่เกิดจากการหมุน 2 รูป (แบบทวนเข็มนาฬิกาและแบบตามเข็มนาฬิกา)

4. ครูและนักเรียนทบทวนการสร้างรูปที่เกิดจากการหมุนและการหาขนาดของมุม

5. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบกิจกรรม โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เพื่อช่วยกันทำกิจกรรม ขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรม ครูเดินดูนักเรียนเพื่อคอยให้คำแนะนำ และอธิบายเพิ่มเติม เมื่อครูพบว่านักเรียนกลุ่มใดทำข้อใดได้ถูกต้อง ครูให้นักเรียนกลุ่มนั้นออกมาเฉลยวิธีทำบนกระดานให้เพื่อนดู

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการวิเคราะห์และการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบกับรูปที่ได้จากการหมุน

สรุป การหมุนจะเกิดขึ้น ต้องมี จุดหมุน ทิศทางที่หมุนไป และขนาดของมุมที่ต้องการหมุน การหมุนในการแปลงที่จับคู่จุดแต่ละจุดของรูปต้นแบบ กับจุดแต่ละจุดของรูปที่ได้จากการหมุน ซึ่งในจุดที่สมนัยกัน โดยจุดหมุนจะเป็นจุดที่อยู่บนรูปต้นแบบหรืออยู่บนรูปต้นแบบก็ได้ การหมุนมีสมบัติเบื้องต้นดังนี้

- (1) รูปที่เกิดจากการหมุนมีขนาดและรูปร่างคงเดิม
- (2) จุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบเคลื่อนที่รอบจุดหมุนด้วยขนาดของมุมที่กำหนด
- (3) จุดที่สมนัยกันแต่ละคู่จะมีระยะห่างจากจุดหมุนเท่ากัน
- (4) เส้นตรงที่แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดบนรูปต้นแบบและจุดที่สมนัยกันบนรูปที่ได้จากการหมุนจะผ่านจุดหมุน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.3 ข้อ 2 และ 3 หน้า 208 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. กระดาษสีขนาด A4
3. หลอดกาแฟ เข้มหมุด กาว กรรไกรหรือมีดคัตเตอร์
4. กระดาษลอกลาย
5. ใบกิจกรรมที่ 4.4 เรื่อง การหมุน
6. แผ่นตาราง
7. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการ เรียนการสอน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินใน ระดับดีขึ้นไป
2. การทำใบกิจกรรม ที่ 4.4	ใบกิจกรรมที่ 4.4	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
3. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

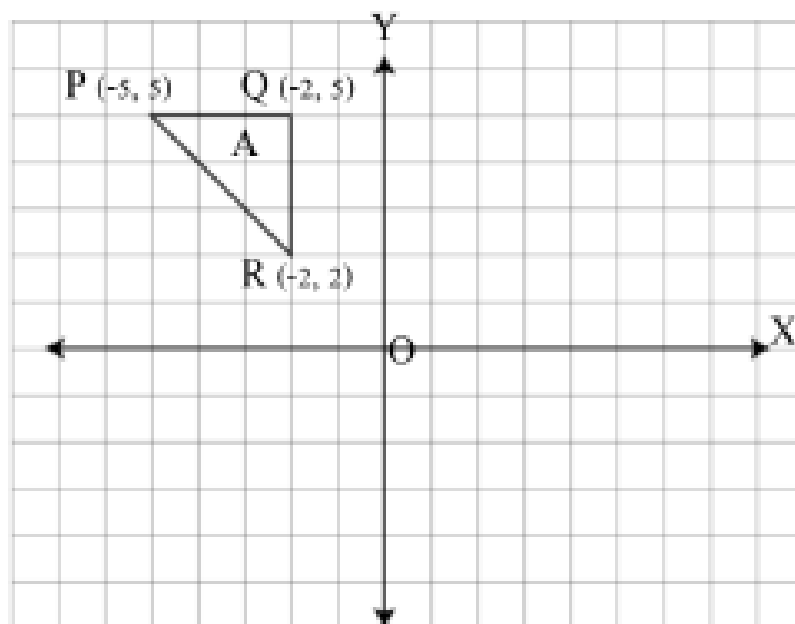
9. กิจกรรมเสนอแนะ

ใบกิจกรรมที่ 4.4

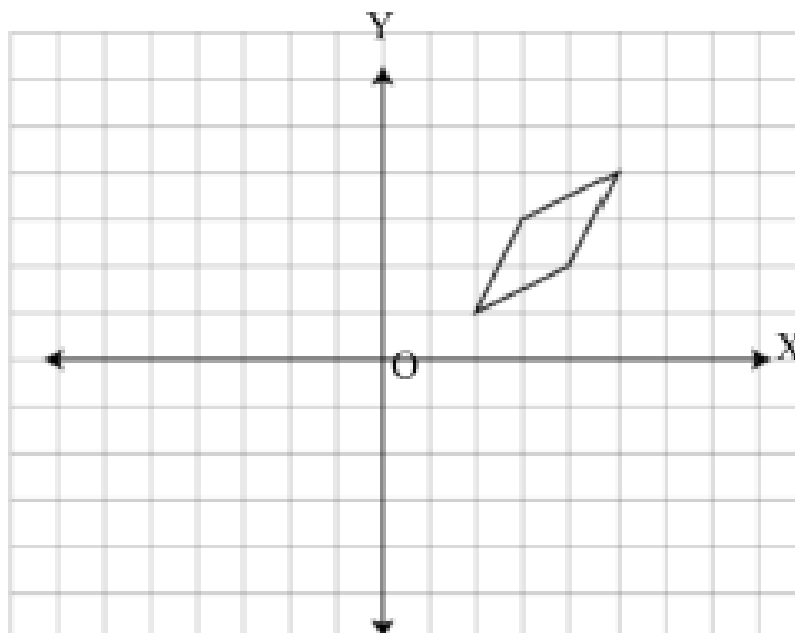
เรื่อง การหมุน

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างรูปที่เกิดจากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ โดยมีจุด $(0, 0)$ เป็นจุดหมุน

1. สร้างทำมุม 90° และ 180° กับรูปต้นแบบในทิศทางเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา ตามลำดับ



2. สร้างทำมุม 90° และ 180° กับรูปต้นแบบในทิศทางเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา ตามลำดับ



1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/3) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

-

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนได้
2. เลือกใช้การแปลงเพื่อสร้างสรรค์งานได้อย่างเหมาะสม
3. นำความรู้ในเรื่องการแปลงไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

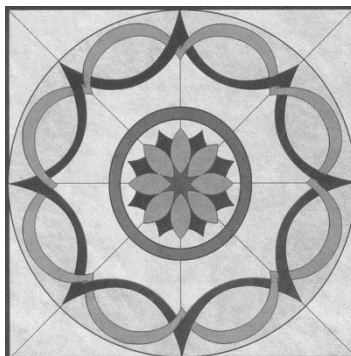
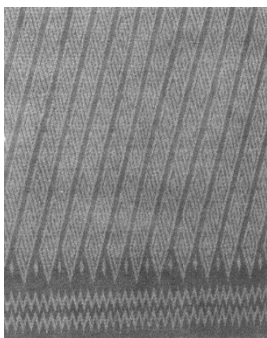
5. สารการเรียนรู้

การนำไปใช้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมทายบท: เทสเซลชัน ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 หน้า 216
2. ครูนำภาพสิ่งของเครื่องใช้ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเกิดจากการนำสมบัติ ของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนมาใช้ประดิษฐ์/สร้างสมาให้นักเรียนดู (ซึ่งครูอาจหาภาพจากนิตยสารงานประดิษฐ์ ต่างๆ ที่มีขายตามร้านขายหนังสือทั่วไป หรือในแผ่นโฆษณาขายสินค้าต่างๆ ก็ได้)
ดังตัวอย่างในหน้าต่อไป



3. ครูให้นักเรียนประดิษฐ์ชิ้นงาน 1 ชิ้น ซึ่งสิ่งประดิษฐ์นี้จะต้องนำความรู้เรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนมาใช้ให้ครบถ้วน โดยครูให้นักเรียนส่งชื่อสิ่งประดิษฐ์ที่จะทำ และชี้แจงว่าในชั่วโมงหน้าให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การประดิษฐ์มาให้พร้อม ครูจะให้ทำในชั่วโมง

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันกำหนดเกณฑ์การตัดสินและการให้คะแนนผลงานที่จะประดิษฐ์ภายในเวลา 5 นาที

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มประดิษฐ์ชิ้นงานของตน โดยใช้เวลาภายในชั่วโมงนี้ ให้เต็มที่ แต่ถ้านักเรียนทำงานไม่เสร็จจริงๆ ครูให้นักเรียนหาเวลาว่างไปช่วยกันทำตอนนอกเวลาเรียน เพราะนักเรียนจะต้องมีผลงานส่งในชั่วโมงต่อไป

3. ครูเดินดูนักเรียนประดิษฐ์ชิ้นงานเพื่อคอยให้คำแนะนำ และในขณะเดียวกันก็คอยสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนด้วย

4. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอผลงาน โดยอธิบายขั้นตอนการประดิษฐ์แบบย่อๆ เพื่อนๆ ในห้องฟัง แล้วจึงนำผลงานไปจัดแสดงในที่ที่จัดไว้

ชั่วโมงที่ 3 - 4

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. รูปภาพนำเข้าสู่บทเรียน
3. รูปภาพตัวอย่างแสดงการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน การย่อ และการขยาย
4. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน
5. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการ เรียนการสอน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินใน ระดับดีขึ้นไป
2. สังเกตพฤติกรรมการ ปฏิบัติ กิจกรรมกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินใน ระดับดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แบบทดสอบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแปลงทางเรขาคณิต

1. จากรูปเป็นการแปลงทางเรขาคณิตในลักษณะใด



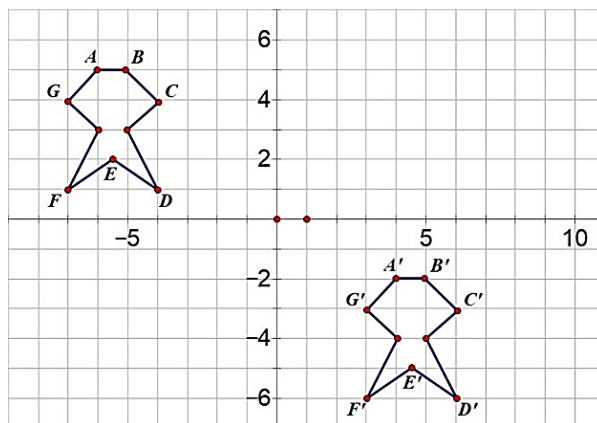
ก. การเลื่อนขนาน

ข. การสะท้อน

ค. การหมุน

ง. การย่อ ขยาย

2. จากรูป เป็นการเลื่อนขนานไปทิศทางใด



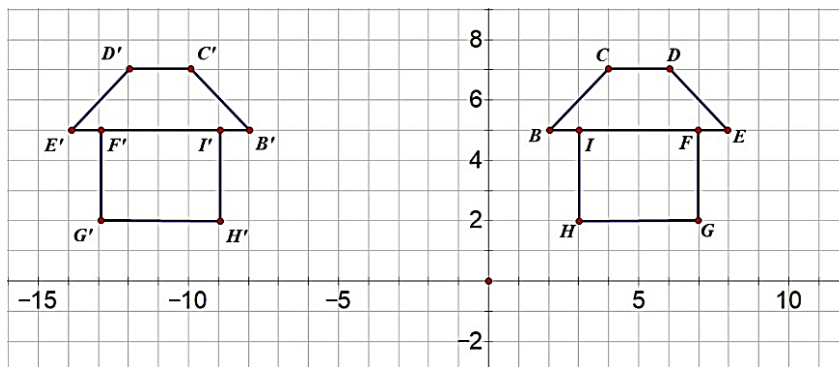
ก. เลื่อนไปทางขวา 7 หน่วย และลงมาข้างล่าง 10 หน่วย

ข. เลื่อนไปทางขวา 10 หน่วย และลงมาข้างล่าง 7 หน่วย

ค. เลื่อนไปทางซ้าย 7 หน่วย และขึ้นไปข้างบน 10 หน่วย

ง. เลื่อนไปทางซ้าย 10 หน่วย และขึ้นไปข้างบน 7 หน่วย

3. จากรูปเป็นการสะท้อนรูปต้นแบบโดยมีเส้นใดเป็นเส้นสะท้อน



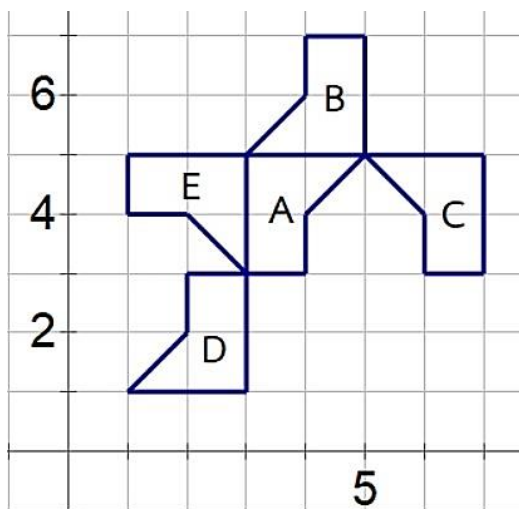
ก. $x = 0$

ข. $x = -3$

ค. $y = 0$

ง. $y = -3$

Using figure to find answer the questions 4



4. How to translation from image B to image D ? (จากรูป B ไปรูป D เป็นการเลื่อนขนานในทิศทางใด)

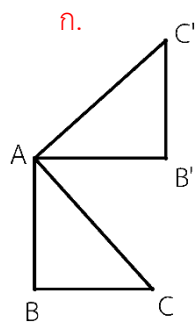
ก. Translate 4 units left and 2 units down.

ข. Translate 4 units left and 4 units down.

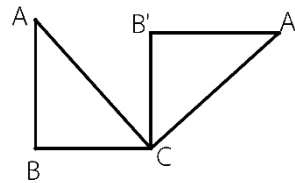
ค. Translate 4 units down and 2 units left.

ง. Translate 3 units down and 3 units left.

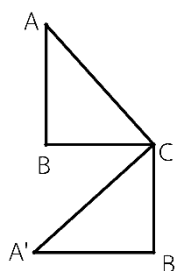
5. which the image of the following figure is a rotation $\triangle ABC$ 90° clockwise. (จากรูป ข้อใด เป็นการหมุนสามเหลี่ยม ABC ด้วยทิศวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม 90 องศา)



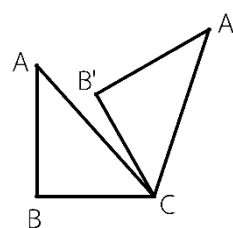
ข.



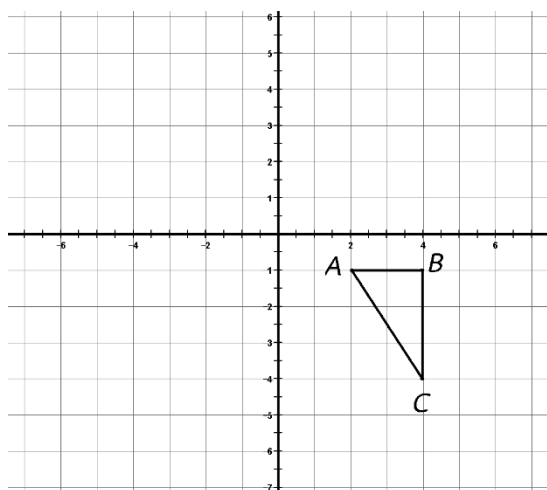
ค.



ง.



6. พิกัดของรูปที่เกิดจากการหมุนรูปต้นแบบด้วยมุม 180 องศาทิศตามเข็มนาฬิกาตรงกับข้อใด



ก. $A'(-2,1)$, $B'(-4,1)$, $C'(-4,4)$

ข. $A'(1,2)$, $B'(1,4)$, $C'(4,4)$

ค. $A'(2,-1)$, $B'(4,-1)$, $C'(4,-4)$

ง. $A'(2,1)$, $B'(4,1)$, $C'(4,4)$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปทั้งสองรูปทับกันได้สนิทพอดี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสองรูปเท่ากันทุกประการได้
2. บอกเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการได้
3. บอกเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้มุมสองมุมเท่ากันทุกประการได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจารณญาณ

5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม

2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนพิจารณา ความเท่ากันทุกประการ (Congruence) ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 หน้า 63 - 64

2. ครูทบทวนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตเกี่ยวกับ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน โดยใช้การถามตอบ

3. ครูอธิบายตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 65 โดยวิธีถามตอบ

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายไปสู่ข้อสรุป ถ้านักเรียนสรุปไม่ได้ครูใช้การถามตอบแนะแนวทางจนกว่านักเรียนจะเข้าใจ ข้อสรุป ที่ว่า

รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปทั้งสองทับกันได้สนิทพอดี

แล้วครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า รูป A เท่ากันทุกประการกับรูป B จะเขียนแทนด้วย $A \cong B$

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวนความเท่ากันทุกประการของรูปสองรูป โดยวิธีการถามตอบกับนักเรียน

2. ครูลากส่วนของเส้นตรง AB บนกระดาน แล้วถามนักเรียนว่าถ้าเราจะสร้างส่วนของเส้นตรง CD ให้เท่ากันทุกประการกับส่วนของเส้นตรง AB ได้หรือไม่ ขอให้เรียนอาสาสมัครออกมาสร้างส่วนของเส้นตรง CD โดยใช้วงเวียนและไม้บรรทัด (สำหรับใช้กับกระดาน)

3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีสร้างส่วนของเส้นตรง CD ให้เท่ากันทุกประการกับส่วนของเส้นตรง AB แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปให้ได้ว่า ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อส่วนของเส้นตรงทั้งสองยาวเท่ากัน จากส่วนของเส้นตรงสองเส้นดังกล่าว เขียนแทนสัญลักษณ์ได้ว่า

ว่า $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ ในหนังสือเรียน หน้า 66 พิจารณา ถึงหน้า 67

4.ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 หน้า 72 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยม คือรูปที่ประกอบด้วยส่วนของเส้นตรงสามเส้น ซึ่งต่อเชื่อมจุดสามจุดที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน เรียกจุดแต่ละจุดว่า “จุดยอด” และเรียกส่วนของเส้นตรงแต่ละเส้นว่า “ด้านของรูปสามเหลี่ยม” และเขียนแทนรูปสามเหลี่ยมด้วยสัญลักษณ์

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้วรูปสามเหลี่ยมทั้งสองจะมีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน และมีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 3 คู่ มุมต่อมุม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการได้
2. บอกด้านคู่ที่ยาวเท่ากันและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุก

ประการได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ

3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูทบทวนความเท่ากันทุกประการของรูปใด ๆ ส่วนของเส้นตรง และมุม โดยวิธีการถาม

ตอบ

2. ครูเขียนรูปสามเหลี่ยม ABC บนกระดานแล้วถามนักเรียนว่า “นักเรียนทราบไหมว่ารูปนี้เรียกว่ารูปอะไร” “ทำไมถึงเรียกแบบนี้” “รูปสามเหลี่ยมรูปนี้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง”

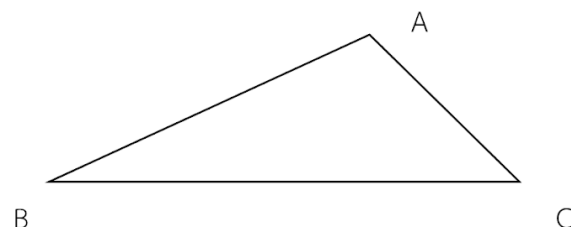
3. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทนิยามรูปสามเหลี่ยม ดังนี้

รูปสามเหลี่ยม ABC คือรูปที่ประกอบด้วยส่วนของเส้นตรงสามเส้น $\overline{AB}, \overline{BC}$ และ $\overline{AC}$

เชื่อมต่อกันที่จุด A, B และ C ที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกันดังรูป

เรียกจุด A, B และ C ว่าจุดยอดของรูปสามเหลี่ยม ABC

และเรียก $\overline{AB}, \overline{BC}$ และ $\overline{AC}$ ว่าด้านของรูปสามเหลี่ยม ABC



4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 1 หน้า 75 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ดังนี้

รูปสามเหลี่ยม ABC เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม XYZ
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ ครูเน้นย้ำเกี่ยวกับการเขียนสัญลักษณ์แสดงรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ นิยมเขียนตัวอักษรเรียงตามลำดับของมุมคู่ที่สมนัยกันและด้านคู่ที่สมนัยกัน

ดังนั้น	$\hat{A} = \hat{X}$	เรียกว่า	$\hat{A}$	สมนัยกับ	$\hat{X}$
	$\hat{B} = \hat{Y}$	เรียกว่า	$\hat{B}$	สมนัยกับ	$\hat{Y}$
	$\hat{C} = \hat{Z}$	เรียกว่า	$\hat{C}$	สมนัยกับ	$\hat{Z}$
	$AB = XY$	เรียกว่า	$\overline{AB}$	สมนัยกับ	$\overline{XY}$
	$BC = YZ$	เรียกว่า	$\overline{BC}$	สมนัยกับ	$\overline{YZ}$
	$CA = ZX$	เรียกว่า	$\overline{CA}$	สมนัยกับ	$\overline{ZX}$

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 2 หน้า 76 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวน รูปสามเหลี่ยม ABC เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม XYZ
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ การเขียนสัญลักษณ์แสดงรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ นิยมเขียนตัวอักษรเรียงตามลำดับของมุมคู่ที่สมนัยกันและด้านคู่ที่สมนัยกัน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 3 หน้า 76 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

9. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

10.

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านยาวเท่ากันสองคู่และมุมซึ่งอยู่ระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ม.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน (หรือ ด.ม.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ

2. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา

2. ในการให้เหตุผล

3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ

4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ

2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนการตรวจสอบความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูป ต้องตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านที่สมนัยกัน 3 คู่ และการเท่ากันของขนาดของมุมคู่ที่สมนัยกันอีก 3 คู่

2. ครูให้นักเรียนพิจารณา

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านยาวเท่ากันสองคู่และมุมซึ่งอยู่ระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ม.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน (หรือ ด.ม.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ และตัวอย่าง ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.

2 เล่ม 2 หน้า 81 - 83

3. ครูให้นักเรียนสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน อีกครั้ง

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อ 1- 3 หน้า 84 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน - มุม - ด้าน
2. ครูสุ่มนักเรียนมาอธิบายแบบฝึกหัด 2.3 ข้อ 1- 3 หน้า 84 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 บนกระดาน
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อ 4 - 5 และ 8 หน้า 84-85 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีมุมซึ่งมีขนาดเท่ากันสองคู่และมีด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองนั้นยาวเท่ากัน จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม เขียนแทนด้วย ม.ด.ม.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม (หรือ ม.ด.ม.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ
2. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม - ด้าน - มุม ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ

2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจารณญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ค.ม.ด.
2. ครูให้นักเรียนพิจารณา

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีมุมซึ่งมีขนาดเท่ากันสองคู่และมีด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองนั้นยาวเท่ากัน จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม เขียนแทนด้วย ม.ด.ม.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม (หรือ ม.ด.ม.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

และตัวอย่าง ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 หน้า 88 - 89

3. ครูให้นักเรียนสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบมุม – ด้าน – มุม อีกครั้ง

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อ 1- 2 หน้า 89 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – ด้าน – มุม
2. ครูสุ่มนักเรียนมาอธิบายแบบฝึกหัด 2.4 ข้อ 1- 2 หน้า 89 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 บนกระดาน

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อ 3 - 4 หน้า 90 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ด้านต่อด้าน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ด.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน (หรือ ด.ด.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน เท่ากันทุกประการ
2. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ

2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจารณญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ

ด.ม.ด. และ ม.ด.ม.

2. ครูให้นักเรียนพิจารณา

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ด้านต่อด้าน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ด.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน (หรือ ด.ด.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

และตัวอย่าง ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 หน้า 93 - 94

3. ครูให้นักเรียนสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้านอีกครั้ง

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อ 1- 3 หน้า 97 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
- 2.ครูสุ่มนักเรียนมาอธิบายแบบฝึกหัด 2.5 ข้อ 1- 3 หน้า 97 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 บนกระดาน

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อ 4 - 5 หน้า 97 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ. (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน เขียนแทนด้วย ม.ม.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน (หรือ ม.ม.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ
2. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ

2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. , ม.ด.ม. และ ด.ด.ด.

2. ครูให้นักเรียนพิจารณา

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน เขียนแทนด้วย ม.ม.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – มุม – ด้าน (หรือ ม.ม.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ และตัวอย่าง ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 หน้า 101 - 102

3. ครูให้นักเรียนสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบมุม – มุม – ด้าน อีกครั้ง

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.6 ข้อ 1- 2 หน้า 103 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน
2. ครูสุ่มนักเรียนมาอธิบายแบบฝึกหัด 2.6 ข้อ 1-2 หน้า 103 ในหนังสือเรียนรายวิชา
พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 บนกระดาน
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.6 ข้อ 3 - 4 หน้า 103 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านอื่นอีกคู่หนึ่งยาวเท่ากัน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน เขียนแทนด้วย ฉ.ด.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน (หรือ ฉ.ด.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบฉาก-ด้าน-ด้าน เท่ากันทุกประการ
2. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีความรอบคอบ

3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. , ม.ด.ม., ด.ด.ด.และ ม.ม.ด.

2. ครูให้นักเรียนพิจารณา

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากัน และมีด้านอื่นอีกคู่หนึ่งยาวเท่ากัน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน เขียนแทนด้วย ฉ.ด.ด.

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน (หรือ ฉ.ด.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ และตัวอย่าง ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 หน้า 105 - 106

3. ครูให้นักเรียนสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน อีกครั้ง

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.7 ข้อ 1- 2 หน้า 108 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน

2. ครูสุ่มนักเรียนมาอธิบายแบบฝึกหัด 2.7 ข้อ 1-2 หน้า 108 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 บนกระดาน

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.7 ข้อ 3 - 4 หน้า 108 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
3. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การนำไปใช้

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ (ค 2.2 ม.2/4) เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. สาระสำคัญ

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาวเท่ากัน

บทนิยาม : ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ และมีแขนของมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันคู่หนึ่งซึ่งไม่เป็นแขนร่วมของมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ นั้น แล้วรูปสามเหลี่ยม ทั้งสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม - มุม - ด้าน เขียนแทนด้วย ม.ม.ด.

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมมุมฉากสองรูปใด ๆ มีด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากันหนึ่งคู่ และด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากันอีกหนึ่งคู่ด้วยแล้วรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ

1. บอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
2. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P): นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียน

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ

2. มีความรอบคอบ
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีวิจรรย์ญาณ
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.4 ค่านิยม 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

การนำไปใช้และสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูใช้การถามตอบทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์

แบบ ด.ม.ด. ม.ด.ม. ด.ด.ด. ม.ด.ม. และ ด.ด.ด.

2. ครูให้นักเรียนพิจารณา

บทนิยาม : รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาวเท่ากัน

และเขียนรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยออกแบบเองและเขียนอธิบาย ดังตัวอย่าง หน้า 110 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.8 ข้อ 1 - 3 หน้า 116 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 2

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ให้นักเรียนช่วยกันคิดและสร้างสามเหลี่ยมที่มีความเท่ากันทุกประการจากกระดาษที่แจกให้ โดยใช้ความรู้จากเรื่องที่เรียนไปก่อนหน้านี้ แล้วแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสามเหลี่ยมที่มีความเท่ากันทุกประการ

ชั่วโมงที่ 3

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

7.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ศูนย์คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

8. การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม ทางการเรียน การสอน	แบบสังเกตพฤติกรรม ทางการ เรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. การทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70-79%	หมายถึง	ดี
60-69%	หมายถึง	ปานกลาง
50-59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

แบบทดสอบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความเท่ากันทุกประการ

1. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการเมื่อใด

ก. มีพื้นที่เท่ากัน

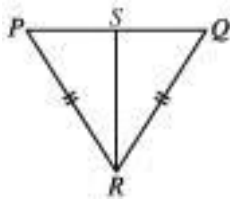
ข. มีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน

ค. รูปทั้งสองทับกันสนิทพอดี

ง. มุมมีขนาดเท่ากัน

2. จากรูป รูปสามเหลี่ยม PQR เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ RS แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ PQ แล้วข้อใดไม่

ถูกต้อง



ก. รูปสามเหลี่ยม QRS เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

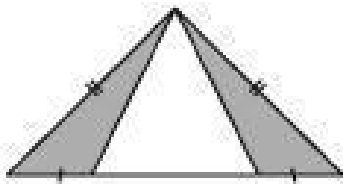
ข. $PS = SQ$

ค. รูปสามเหลี่ยม PSR เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม QSR

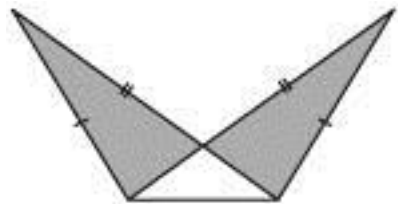
ง. ด้าน PR สมัยกับด้าน SR

3. รูปสามเหลี่ยม 2 รูป ในข้อใดเท่ากันทุกประการแบบด้าน-ด้าน-ด้าน

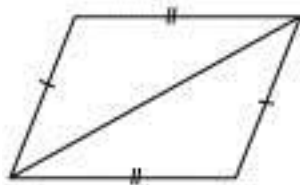
ก.



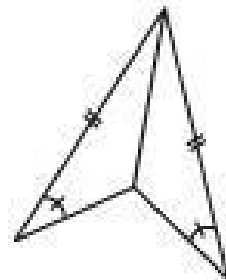
ข.



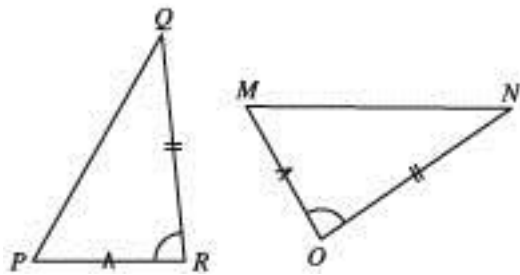
ค.



ง.

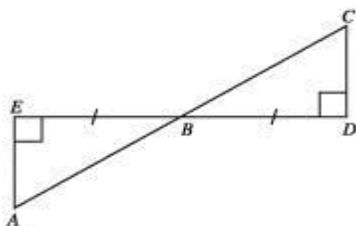


4 . จากรูปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการในลักษณะความสัมพันธ์แบบใด



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

ใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5-7



จากรูป AC แบ่งครึ่ง ED ที่จุด B และ $\hat{AEB} = \hat{CDB} = 90^\circ$

ต้องการพิสูจน์ว่า รูปสามเหลี่ยม BEA เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม BDC ดังนี้

ข้อความ	เหตุผล
1. $\hat{AEB} = \hat{CDB} = 90^\circ$	โจทย์กำหนดให้
2. $EB = DB$	AC แบ่งครึ่ง ED ที่จุด B
3. ①	②
4. $\triangle AEB \cong \triangle CDB$	③

5. หมายเลข ① ในตารางควรเติมข้อความในข้อใด

ก. $AB = BC$

2. $AE = CD$

ค. $\hat{ABE} = \hat{CBD}$

ง. $\hat{EAB} = \hat{DCB}$

6. หมายเลข ② ในตารางควรเติมข้อความในข้อใด

ก. กำหนดให้

ข. มุมตรงข้าม

ค. สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ง. มุมประชิด

7. หมายเลข ③ ในตารางควรเติมข้อความในข้อใด

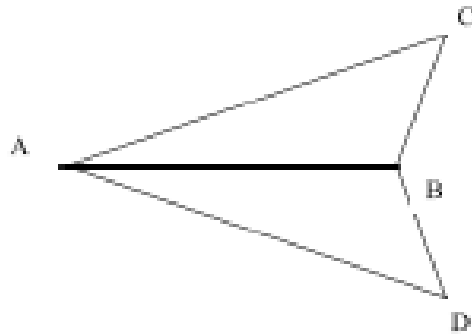
ก. ความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

ข. ความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

ค. ความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน- มุม

ง. ความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม- มุม

8. รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม ABD มี $\angle C = \angle D$ และ $BC = BD$ จงพิสูจน์ว่า $AC = AD$



ข้อความ	เหตุผล
1.	
2.	
3.	
4. $\triangle ABC \cong \triangle ABD$	
5. $AC = AD$	