



การวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
วิชาคณิตศาสตร์ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โดย นายถาวร ลาวช่าง ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนนาคำราชบุรีรังสรรค์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครพนม
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 ที่ได้ประกาศใช้ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2542 เป็นต้นมา ได้เน้นให้ครู-อาจารย์และผู้เกี่ยวข้องทั้งหลายจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดควรมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
2. ผู้เรียนมีโอกาเลือกเรียนรู้ในสิ่งที่ตนถนัดและสนใจ
3. ผู้เรียนได้มีโอกาสแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง
4. ผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะนำความรู้ไปปฏิบัติใช้จริงในชีวิตประจำวัน
5. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

โรงเรียนนาคำราษฎร์รังสรรค์ได้ตระหนักถึงภารกิจของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติด้วยการบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในรายวิชา และกิจกรรมที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติให้เป็นรูปธรรม จึงได้มอบหมายให้แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จัดทำการวิเคราะห์หลักสูตร รายวิชาคณิตศาสตร์ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

- ☐ จัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด
- ☐ สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด
- ☐ โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
- ☐ การวิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัดสู่ สมรรถนะ คุณลักษณะฯ
- ☐ ออกแบบหน่วยการเรียนรู้
- ☐ หน่วยการเรียนรู้
- ☐ การวิเคราะห์ตัวชี้วัด KPA

หวังว่าการวิเคราะห์หลักสูตรในรายวิชาคณิตศาสตร์ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

นายถาวร ลาวช่าง

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การจัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เพื่อจัดทำโครงสร้างรายวิชา	1
สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้	2
โครงสร้างรายวิชา	17
การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	23
สมรรถนะของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	
การออกแบบหน่วยการเรียนรู้	31
หน่วยการเรียนรู้	39

เอกสารหมายเลข 1

การจัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เพื่อจัดทำโครงสร้างรายวิชา
รายวิชา คณิตศาสตร์ 4 (ค22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยที่	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
1	ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
2	ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้	ค 2.2 ม2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
3	ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้	ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
4	ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้	ค 2.2 ม2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูป เรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
5	ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้	ค1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

เอกสารหมายเลข 2

สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ 4 (ค22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
1	สถิติ	ค 3.1 , ม.2/1	<u>นักเรียนรู้อะไร</u> -กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล -อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้ -ใช้ค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ -หาค่ากลางของข้อมูลที่ยังไม่แจกแจงความถี่ได้	สถิติหมายถึงศาสตร์หรือวิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ เรียกว่า “สถิติศาสตร์” หรือ “กระบวนการทางสถิติ”	สถิติหมายถึงศาสตร์หรือวิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ เรียกว่า “สถิติศาสตร์” หรือ “กระบวนการทางสถิติ”
			<u>นักเรียนทำอะไรได้</u> -กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล -สามารถอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบ ยอด
			<p>-สามารถ เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>-สามารถหาค่ากลางของข้อมูลที่ยังไม่แจกแจงความถี่ได้</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
2	ความเท่ากันทุกประการ	ค 2.2 ม.2/4	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - เงื่อนไขที่ทำให้รูปสองรูปเท่ากันทุกประการได้ - เงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการได้ - เงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้มุมสองมุมเท่ากันทุกประการได้ - เงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการได้ - ด้านคู่ที่ยาวเท่ากันและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้ - ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ - บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ - บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ 	<p>รูปเรขาคณิตหรือรูปสามเหลี่ยมใด ๆ สองรูปจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อเลื่อนรูปสองรูปมาทับกันแล้ว จะทับกันสนิทพอดี</p>	<p>รูปเรขาคณิตหรือรูปสามเหลี่ยมใด ๆ สองรูปจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อเลื่อนรูปสองรูปมาทับกันแล้ว จะทับกันสนิทพอดี</p>

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบ ยอด
			<p>-ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มี ความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ</p> <p>-ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มี ความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ</p>		
			<p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <p>- บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสองรูป เท่ากันทุกประการได้</p> <p>-บอกเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้ ส่วนของเส้นตรงสองเส้น เท่ากันทุกประการได้</p> <p>-บอกเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้ มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ ได้</p> <p>-บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูป สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุก ประการได้</p> <p>- บอกด้านคู่ที่ยาวเท่ากันและมุม คู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูป</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
			<p>สามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้</p> <p>-บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ</p> <p>-นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>-บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ</p> <p>-นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – ด้าน – มุม ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>-บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบ ยอด
			<p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>- บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน เท่ากัน</p> <p>ทุกประการ</p> <p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>- บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ</p> <p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
3	เส้นขนาน	ค 2.2 ม.2/2	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> -นิยามของเส้นขนานได้ -ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ -ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน -มุมคูใดเป็นมุมแย้ง เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง -เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้ -มุมคูใดเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง 	<p>เส้นขนาน คือ เส้นตรงสองเส้นที่มีระยะห่างเท่ากันตลอดแนว เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมแย้งที่เท่ากัน เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายใน 4 มุม เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา</p>	<p>เส้นขนาน คือ เส้นตรงสองเส้นที่มีระยะห่างเท่ากันตลอดแนว เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมแย้งที่เท่ากัน เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายใน 4 มุม เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา</p>

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบ ยอด
			<p>-เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้</p> <p>-ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา</p> <p>-ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น</p> <p>-ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่แล้ว รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
			<p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> -บอกนิยามของเส้นขนานได้ -บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ -บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน -บอกได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมแย้ง เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง -บอกได้ว่าเมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้ -บอกได้ว่า มุมคูใดเป็นมุมภายในนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่ง 		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
			<p>ตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง</p> <p>-บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้</p> <p>-ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา</p> <p>-ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น</p> <p>-ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่แล้ว รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
4	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต	ค 2.2 , ม.2/1	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้เหตุผลทางเรขาคณิตและพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลทางเรขาคณิตได้ - พิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้ - สมบัติและทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วและรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานได้ - พิสูจน์ได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือไม่ 	<p>การให้เหตุผลทางเรขาคณิต มีความเกี่ยวข้องกับ คำนินยาม บทนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีบท โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - คำนินยาม คือ คำที่เป็นพื้นฐานในการสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องให้ความหมายของคำ ได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ - บทนิยาม คือ คำหรือข้อความที่มีการให้ความหมายหรือจำกัดความไว้อย่างชัดเจน - สัจพจน์ คือ ข้อความที่ตกลงกันหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ และนำไปใช้อ้างเพื่อการพิสูจน์ข้อความอื่นว่าเป็นจริงได้ - ทฤษฎีบท คือ ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริงและนำไปใช้ในการอ้างอิง 	<p>การให้เหตุผลทางเรขาคณิต มีความเกี่ยวข้องกับ คำนินยาม บทนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีบท โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - คำนินยาม คือ คำที่เป็นพื้นฐานในการสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องให้ความหมายของคำ ได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ - บทนิยาม คือ คำหรือข้อความที่มีการให้ความหมายหรือจำกัดความไว้อย่างชัดเจน - สัจพจน์ คือ ข้อความที่ตกลงกันหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ และนำไปใช้อ้างเพื่อการพิสูจน์ข้อความอื่นว่าเป็นจริงได้ - ทฤษฎีบท คือ ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริงและนำไปใช้ในการอ้างอิง

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบ ยอด
			<p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถให้เหตุผลทางเรขาคณิตและพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลทางเรขาคณิตได้ - สามารถพิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้ - อธิบายสมบัติและทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วและรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานได้ - พิสูจน์ได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือไม่ 		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไรทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
5	การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง	ค 1.2 , ม.2/2	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงได้ - การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $x^2 + bx + c$ ได้ - การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ ได้ โดยที่ $a \neq 0$ และ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม -การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้ -การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปผลต่างของกำลังสองได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1.การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง 2. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงและสมบัติอื่น ๆ 3.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ 4.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$ 5.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ 6.พหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1.การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง 2. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงและสมบัติอื่น ๆ 3.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ 4.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$ 5.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ 6.พหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ 7.ความสัมพันธ์ของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ในกรณีนี้ที่

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบ ยอด
					<p>A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลังของพหุนามดีกรีสอง</p> <p>8. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ในกรณีที่ A และ B เป็นพหุนาม</p> <p>9. พหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง</p> <p>10. ความสัมพันธ์ของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง</p> <p>11.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง</p> <p>12.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่มีความซับซ้อน</p>

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบ ยอด
			<p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงได้ - สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $x^2 + bx + c$ ได้ - แยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ ได้ โดยที่ $a \neq 0$ และ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม -สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้ -สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปผลต่างของกำลังสองได้ 		

เอกสารหมายเลข 3

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์ 4 (ค22102)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

อัตราส่วนคะแนน 80 : 20

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สถิติ	ค 3.1 , ม.2/1	-การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล -แผนภาพจุด -แผนภูมิแท่ง -กราฟเส้น - แผนภูมิรูปวงกลม -การแปลความหมายข้อมูล -การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	สถิติหมายถึงศาสตร์หรือวิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ เรียกว่า “สถิติศาสตร์” หรือ “กระบวนการทางสถิติ”	9	7

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	ความเท่ากันทุก ประการ	ค 2.2 ม.2/4	ความเท่ากันทุกประการ -ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม -การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุก ประการไปใช้ในการแก้ปัญหา	รูปเรขาคณิตหรือรูปสามเหลี่ยมใด ๆ สองรูปจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เลื่อนรูปสองรูปมาทับกันแล้ว จะทับ กันสนิทพอดี	15	15

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	เส้นขนาน	ค2.2 ม.2/2	-สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	เส้นขนาน คือ เส้นตรงสองเส้นที่มีระยะห่างเท่ากันตลอดแนว เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมแย้งที่เท่ากัน เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายใน 4 มุม เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา	8	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	การให้เหตุผลทาง เรขาคณิต	ค2.2 ม.2/1	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต -การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิต ไปใช้ในชีวิตจริง	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต มีความ เกี่ยวข้องกับ คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีบท โดย - คำนิยาม คือ คำที่เป็นพื้นฐานใน การสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันโดย ไม่ต้องให้ความหมายของคำ ได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ - บทนิยาม คือ คำหรือข้อความที่มี การให้ความหมายหรือจำกัดความไว้ อย่างชัดเจน - สัจพจน์ คือข้อความที่ตกลงกันหรือ ยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ และนำไปใช้อ้างเพื่อการ พิสูจน์ ข้อความอื่นว่าเป็นจริงได้ - ทฤษฎีบท คือ ข้อความทาง คณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริง และ นำไปใช้ในการอ้างอิง	9	8

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5	การแยกตัวประกอบพหุนาม	ค1.2 ม.2/2	การแยกตัวประกอบพหุนาม -การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองโดยใช้ -สมบัติการแจกแจง -กำลังสองสมบูรณ์ -ผลต่างกำลังสอง	1.การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง 2. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงและสมบัติอื่น ๆ 3.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ 4.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$ 5.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มโดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ 6.พหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ 7.ความสัมพันธ์ของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ในกรณีที่ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลังของพหุนามดีกรีสอง	11	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				8. การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ในกรณีที่ A และ B เป็นพหุนาม 9. พหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลัง สอง 10. ความสัมพันธ์ของพหุนามดีกรี สองที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง 11. การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลัง สอง 12. การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองที่มีความซับซ้อน		
รวมระหว่างภาค						10
ปลายภาค						20
รวม						100

การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สมรรถนะของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กรณีที่ ๑ กรณีที่ไม่สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สอดคล้องกับการพัฒนาตามตัวชี้วัดได้อย่างชัดเจน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
ค1.2 ม.2/2 เข้าใจและ ใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสองใน การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	เรียนรู้อะไร - การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงได้ - การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $x^2 + bx + c$ ได้ - การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ ได้ โดยที่ $a \neq 0$ และ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม -การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้ -การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปผลต่างของกำลังสองได้ ทำอะไรได้ - สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงได้ - สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $x^2 + bx + c$ ได้ - แยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ ได้ โดยที่ $a \neq 0$ และ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม -สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้ -สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปผลต่างของกำลังสองได้	1.ความสามารถใน การสื่อสาร 2. ความสามารถในการ คิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

ค2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p>ค 2.1 ม.2/1</p> <p>ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>ค 2.1 ม.2/2</p> <p>ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง</p>	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> -ลักษณะและสมบัติของปริซึมได้ -พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมได้ -ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่และปริมาตรของปริซึมแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ -ลักษณะและสมบัติของทรงกระบอกได้ -พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอกได้ -ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่และปริมาตรของทรงกระบอกปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ <p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> -อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึมได้ - หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมได้ - ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่และปริมาตรของปริซึมแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ - อธิบายลักษณะและสมบัติของทรงกระบอกได้ - หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอกได้ - ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่และปริมาตรของทรงกระบอกปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ 	<p>1.ความสามารถในการสื่อสาร</p> <p>2. ความสามารถในการคิด</p> <p>3. ความสามารถในการแก้ปัญหา</p>	<p>2.ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>3. มีวินัย</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>6. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
ค 2.2 ม2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่นวงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้เหตุผลทางเรขาคณิตและพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลทางเรขาคณิตได้ - พิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้ - สมบัติและทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วและรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานได้ - พิสูจน์ได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือไม่ <p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถให้เหตุผลทางเรขาคณิตและพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลทางเรขาคณิตได้ - สามารถพิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้ - อธิบายสมบัติและทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วและรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานได้ - พิสูจน์ได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือไม่ 	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> -นิยามของเส้นขนานได้ -ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ -ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน -มุมคูใดเป็นมุมแย้ง เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง -เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้ -มุมคูใดเป็นมุมภายในและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง -เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้ -ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา -ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น -ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ <p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> -บอกนิยามของเส้นขนานได้ -บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ -บอกได้ว่า ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน -บอกได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมแย้ง เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง -บอกได้ว่าเมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมี 	<ul style="list-style-type: none"> 1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> 2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	<p>ขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้</p> <p>-บอกได้ว่า มุมคูใดเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง</p>		
ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	<p>-บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ได้</p> <p>-ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา</p> <p>-ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น</p> <p>-ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p>		

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
ค 2.2 ม2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - เงื่อนไขที่ทำให้รูปสองรูปเท่ากันทุกประการได้ - เงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการได้ - เงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้มุมสองมุมเท่ากันทุกประการได้ - เงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการได้ - ด้านคู่ที่ยาวเท่ากันและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้ - ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ - บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ - บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ - ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ - ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ <p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสองรูปเท่ากันทุกประการได้ - บอกเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการได้ - บอกเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้มุมสองมุมเท่ากันทุกประการได้ - บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการได้ - บอกด้านคู่ที่ยาวเท่ากันและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้ - บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ 	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	<p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – มุม – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>- บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ</p>		
ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	<p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – ด้าน – มุม ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>- บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ</p> <p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>- บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ</p> <p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม – มุม – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>- บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน เท่ากัน ทุกประการ</p> <p>- นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ฉาก – ด้าน – ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p>		

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	นำไปสู่	
		สมรรถนะของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p>ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม</p>	<p>นักเรียนรู้อะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> -กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล -อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้ -ใช้ค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม -ค่ากลางของข้อมูลที่ยังไม่แจกแจงความถี่ได้ <p>นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> -กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล -สามารถอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้ -สามารถ เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม 		

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้

๑. วางแผนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์		
ค 3.1 ม.2/1	-การนำเสนอ และวิเคราะห์ ข้อมูล -แผนภาพจุด -แผนภูมิแท่ง -กราฟเส้น - แผนภูมิรูป วงกลม -การแปล ความหมาย ข้อมูล -การนำเสนอ สถิติไป ใช้ในชีวิตจริง	สถิติหมายถึงศาสตร์ หรือวิชาที่ว่าด้วยการ เก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการ ตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้ เป็นทั้งวิทยาศาสตร์ และศิลปะศาสตร์ เรียกว่า “สถิติศาสตร์” หรือ “กระบวนการทาง สถิติ”	-การนำเสนอและ วิเคราะห์ข้อมูล -แผนภาพจุด -แผนภูมิแท่ง -กราฟเส้น - แผนภูมิรูป วงกลม -การแปล ความหมายข้อมูล -การนำเสนอสถิติไปใช้ ในชีวิตจริง	1.ความสามารถใน การสื่อสาร 2. วามสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบฝึกหัด -ใบงาน	1. หาแนวทางการคิดหลายๆ แบบ 2. พิจารณาความเป็นไปได้ในแต่ละแบบ 3. ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลในการคิด 4.สอนแบบสาธิต

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์		
ค 2.2 ม2/1	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต -การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต มีความเกี่ยวข้องกับ คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีบท โดย - คำนิยาม คือ คำที่เป็นพื้นฐานในการสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องให้ความหมายของคำได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ - บทนิยาม คือ คำหรือข้อความที่มีการให้ความหมายหรือจำกัดความไว้อย่างชัดเจน - สัจพจน์ คือ ข้อความที่ตกลงกันหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์และนำไปใช้อ้างเพื่อ	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต -การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. วามสามารถในการคิด 3.ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบฝึก -ใบงาน	1. สาธิตในการพิสูจน์ 2.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์		
		การ พิสูจน์ข้อความ อื่นว่าเป็นจริงได้ - ทฤษฎีบท คือ ข้อความทาง คณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ ได้ว่าเป็นจริง และ นำไปใช้ในการอ้างอิง					

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์		
ค2.2 ม.2/2	-สมบัติเกี่ยวกับ เส้นขนานและ รูปสามเหลี่ยม	เส้นขนาน คือ เส้นตรงสองเส้นที่มี ระยะห่างเท่ากัน ตลอดแนว เมื่อ ลากเส้นตรงเส้นหนึ่ง ตัดเส้นขนานคู่ หนึ่ง จะทำให้เกิด มุมแย้งที่เท่ากัน เมื่อ ลากเส้นตรงเส้นหนึ่ง ตัดเส้นตรงคู่ หนึ่ง จะทำให้เกิด มุมภายใน 4 มุม เมื่อ ลากเส้นตรงเส้นหนึ่ง ตัดเส้นขนานคู่ หนึ่ง จะทำให้เกิด มุมภายในบนข้าง เดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ 180 องศา	-เส้นขนาน -เส้นขนานและรูป สามเหลี่ยม	1.ความสามารถใน การสื่อสาร 2. วามสามารถในการ คิด 3.ความสามารถใน การแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	-แบบฝึก -ใบงาน	1. สาธิต ยกตัวอย่าง 2.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์		
ค2.2 ม.2/4	ความเท่ากันทุก ประการ -ความเท่ากันทุก ประการของรูป สามเหลี่ยม -การนำความรู้ เกี่ยวกับความ เท่ากันทุก ประการไปใช้ในการ แก้ปัญหา	รูปเรขาคณิตหรือรูป สามเหลี่ยมใด ๆ สอง รูปจะเท่ากันทุก ประการ ก็ต่อเมื่อ เลื่อนรูปสองรูปมา ทับกันแล้ว จะทับกัน สนิทพอดี	-ความเท่ากันทุก ประการของรูป เรขาคณิต -ความเท่ากันทุก ประการของรูป สามเหลี่ยม - ความเท่ากันทุก ประการของรูป สามเหลี่ยมสองรูปที่มี ความสัมพันธ์แบบ ต่างๆ -การนำความรู้ เกี่ยวกับความเท่ากัน ทุกประการไปใช้ในการ แก้ปัญหา	1.ความสามารถใน การสื่อสาร 2. วามสามารถใน การคิด 3.ความสามารถใน การแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	-แบบฝึก -ใบงาน	1. สาธิต ยกตัวอย่าง 2.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)

สาระที่ 1 การวัดและเรขาคณิต

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์		
ค1.2 ม.2/2	การแยกตัวประกอบพหุนาม -การแยกตัวประกอบพหุนาม ดีกรีสองโดยใช้ - สมบัติการแจกแจง - กำลังสองสมบูรณ์ - ผลต่างกำลังสอง	1.การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง 2. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงและสมบัติอื่น ๆ 3.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ 4.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$	การแยกตัวประกอบพหุนาม -การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองโดยใช้ - สมบัติการแจกแจง - กำลังสองสมบูรณ์ - ผลต่างกำลังสอง	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. วามสามารถในการคิด 3.ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	ชิ้นงานการแยกตัวประกอบพหุนาม แบบต่าง ๆ	1. ศึกษาลักษณะการแยกตัวประกอบแบบต่าง ๆ 2.กระบวนการ gpas 5 ขั้นตอน 3.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์		
		<p>5.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มโดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$</p> <p>6.พหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์</p> <p>7.ความสัมพันธ์ของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ในกรณีที่ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลังของพหุนามดีกรีสอง</p> <p>8. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ใน</p>					

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่		ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้
				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์		
		<p>กรณีที่ A และ B เป็นพหุนาม</p> <p>9. พหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง</p> <p>10. ความสัมพันธ์ของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง</p> <p>11.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง</p> <p>12.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่มีความซับซ้อน</p>					

หน่วยการเรียนรู้

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สถิติ								
มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สมรรถนะ	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การวัดประเมินผล	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ค 3.1 , ม.2/1	-การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล -แผนภาพจุด -แผนภูมิแท่ง -กราฟเส้น - แผนภูมิรูปวงกลม -การแปลความหมายข้อมูล -การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	สถิติหมายถึงศาสตร์หรือวิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะ ศาสตร์ เรียกว่า “สถิติศาสตร์” หรือ “กระบวนการทางสถิติ”	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบฝึกหัด -ใบงาน	- ประเมินจากแบบฝึกทักษะ/ชิ้นงานและภาระงาน -การสังเกตพฤติกรรม -การตอบคำถาม -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	-พิจารณาข้อมูลปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อสร้างความเข้าใจปัญหา - เลือกข้อมูลจากสถานการณ์มาสัมพันธ์กับความรูความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ - กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับและให้เหตุผลของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับที่นำมาใช้แก้ปัญหา	9

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความเท่ากันทุกประการ								
มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สมรรถนะ	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การวัดประเมินผล	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ค 2.2 ม.2/4	ความเท่ากันทุกประการ -ความเท่ากันทุกประการ ของรูปสามเหลี่ยม -การนำความรู้เกี่ยวกับ ความเท่ากันทุกประการไป ใช้ในการแก้ปัญหา	รูปเรขาคณิตหรือรูปสามเหลี่ยม ใด ๆ สองรูปจะเท่ากันทุก ประการ ก็ต่อเมื่อเลื่อนรูปสอง รูปมาทับกันแล้ว จะทับกันสนิท พอดี	1.ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	-แบบฝึก -ใบงาน	- ประเมินจากแบบ ฝึกทักษะ/ชิ้นงาน และภาระงาน -การสังเกต พฤติกรรม -การตอบคำถาม -สังเกตพฤติกรรม การทำงาน	1. สาธิต ยกตัวอย่าง 2.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)	17

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน								
มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สมรรถนะ	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การวัดประเมินผล	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ค2.2 ม2/2	-สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนาน และรูปสามเหลี่ยม	เส้นขนาน คือ เส้นตรงสองเส้นที่มีระยะห่างเท่ากันตลอดแนว เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมแย้งที่เท่ากัน เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายใน 4 มุม เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิดมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบฝึก -ใบงาน	- ประเมินจากแบบฝึกทักษะ/ชิ้นงานและภาระงาน -การสังเกตพฤติกรรม -การตอบคำถาม -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	1. สาธิต ยกตัวอย่าง 2.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)	14

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การให้เหตุผลทางเรขาคณิต								
มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สมรรถนะ	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การวัดประเมินผล	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ค2.2 ม. 2/1	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต -การนำความรู้เกี่ยวกับ การสร้างทางเรขาคณิตไป ใช้ในชีวิตจริง	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต มีความเกี่ยวข้องกับ คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีบท โดย - คำนิยาม คือ คำที่เป็นพื้นฐานในการสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องให้ความหมายของคำ ได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ - บทนิยาม คือ คำหรือข้อความที่มีการให้ความหมายหรือจำกัดความไว้อย่างชัดเจน - สัจพจน์ คือ ข้อความที่ตกลงกันหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ และนำไปใช้อ้างเพื่อ การ พิสูจน์ข้อความอื่นว่าเป็นจริงได้ - ทฤษฎีบท คือ ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริง และนำไปใช้ในการอ้างอิง	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบฝึก -ใบงาน	- ประเมินจากแบบฝึกทักษะ/ชิ้นงานและภาระงาน -การสังเกตพฤติกรรม -การตอบคำถาม -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	1. สาธิตในการพิสูจน์ 2.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)	9

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแยกตัวประกอบพหุนาม								
มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สมรรถนะ	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การวัดประเมินผล	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ค1.2 ม.2/2	การแยกตัวประกอบพหุนาม -การแยกตัวประกอบพหุนาม ดีกรีสองโดยใช้ - สมบัติการแจกแจง - กำลังสองสมบูรณ์ - ผลต่างกำลังสอง	1.การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง 2. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงและสมบัติอื่น ๆ 3.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ 4.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$ 5.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มโดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ 6.พหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์	1.ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	ชิ้นงานการแยกตัวประกอบพหุนามแบบต่าง ๆ	- ประเมินจากแบบฝึกทักษะ/ชิ้นงานและภาระงาน -การสังเกตพฤติกรรม -การตอบคำถาม -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	1. ศึกษาลักษณะการแยกตัวประกอบแบบต่าง ๆ 2.กระบวนการ gpas 5 ขั้นตอน 3.วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching วิธีการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)	9

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแยกตัวประกอบพหุนาม								
มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สมรรถนะ	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การวัดประเมินผล	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
		7.ความสัมพันธ์ของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ในกรณีที่ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลังของพหุนามดีกรีสอง 8. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ในกรณีที่ A และ B เป็นพหุนาม						

เอกสารวิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่ม ที่	สาระ/มาตรฐาน	ประเภทตัวชี้วัด		เกณฑ์การประเมินผล ผู้เรียน 3 ด้าน		
		ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	K	P	A
2	สาระที่ 1 จำนวนและ พีชคณิต มาตรฐาน ค 1.2		ค1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	√		
5	สาระที่ 2 การวัดและ เรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.2		ค 2.2 ม2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรม เรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูป เรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง	√		
6			ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน และรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	√		
8			ค 2.2 ม2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	√		

กลุ่ม ที่	สาระ/มาตรฐาน	ประเภทตัวชี้วัด		เกณฑ์การประเมินผล ผู้เรียน 3 ด้าน		
		ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	K	P	A
10	สาระที่ 3 สถิติและ ความน่าจะเป็น มาตรฐาน 3.1		ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการ นำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	√		