****

**คำอธิบายรายวิชา**

**คณิตศาสตร์**

**รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 120 ชั่วโมง/ปี**

ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม สมบัติของจำนวนเต็ม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในชีวิตจริง เศษส่วน เศษส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบเศษส่วน การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน การนำความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนไปใช้ในชีวิตจริง ทศนิยม หลักและค่าประจำหลักของทศนิยม การเปรียบเทียบทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม (ไม่รวมผลลัพธ์ที่เป็นทศนิยมซ้ำ) ความสัมพันธ์ของเศษส่วน กับทศนิยม การนำความรู้เกี่ยวกับทศนิยมไปใช้ในชีวิตจริง จำนวนตรรกยะ และสมบัติของจำนวนตรรกยะ การเขียนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก การคูณและการหารเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริง หน้าตัดของทรงเรขาคณิตสามมิติ การอธิบายภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของทรงเรขาคณิตสามมิติ และทรงเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากลูกบาศก์ แบบรูปและความสัมพันธ์ คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมบัติของการเท่ากัน การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง ศึกษาอัตราส่วนที่เท่ากัน อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน อัตราส่วนและร้อยละ และการนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในชีวิตจริง การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง การสร้างเกี่ยวกับมุม การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก การสร้างมุมที่มีขนาดต่าง ๆ การสร้างเส้นขนาน และการนำความรู้เกี่ยวกับ การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการนำความรู้เกี่ยวกับกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง ความหมายของคำถามทางสถิติ ประเภทของคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้น การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม และการนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

โดยอาศัยการศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

**ตัวชี้วัด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **มาตรฐาน** | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง** | **ตัวชี้วัดปลายทาง** |
| **มฐ. ค 1.1** | **ม.1/2** | **ม.1/1, ม.1/3** |
| **มฐ. ค 1.3** |  | **ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3** |
| **มฐ. ค 2.2** |  | **ม.1/1, ม.1/2** |
| **มฐ. ค 3.1** |  | **ม.1/1** |
|  | **1 ตัวชี้วัด** | **8 ตัวชี้วัด** |

**รวม 9 ตัวชี้วัด**

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 1**

** เวลา 60 ชั่วโมง**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  จำนวนเต็ม | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.1 ม.1/1**  เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวน  ตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | จำนวนเต็มประกอบ  ด้วยจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ การเปรียบเทียบจำนวนเต็มสามารถพิจารณาได้โดยใช้เส้นจำนวน จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็มเป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณจำนวนเต็มสามารถนำมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ได้ รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในชีวิตจริง | **14** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  จำนวนตรรกยะ | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.1 ม.1/1**  เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวน  ตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | การเปรียบเทียบเศษส่วน โดยพิจารณาที่ตัวเศษ การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนเป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร  การนำความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนไปใช้ในชีวิตจริง การเปรียบเทียบทศนิยม โดยใช้เส้นจำนวนและใช้ค่าประจำหลักของทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยมเป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร ความสัมพันธ์ของเศษส่วนกับทศนิยม  การนำความรู้เกี่ยวกับทศนิยมไปใช้ในชีวิตจริง และจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนที่สามารถเขียนอยู่ในรูปทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วนได้ รวมทั้งสมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณจำนวนตรรกยะสามารถนำมาช่วยในการหาคำตอบได้ | **19** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 3**  เลขยกกำลัง | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **ค 1.1 ม.1/2**  เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **-** | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวน ที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลาย ๆ ตัว สำหรับเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและมีเลข ชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สามารถนำมาคูณและหารกันได้โดยใช้สมบัติการคูณและการหารของเลขยกกำลัง  ส่วนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณของจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 แต่น้อยกว่า 10 กับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบ และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม นิยมใช้กับจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ รวมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริงได้ | **9** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 4**  มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.1/2**  เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด | ทรงเรขาคณิตสามมิติมีหน้าตัดเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับแนวในการตัด 2 แนว คือ แนวตั้งฉากกับพื้นราบ และแนวขนานกับพื้นราบ ซึ่งการสืบเสาะและสังเกต นำมาระบุภาพสองมิติ ที่ได้จากการมองทรงเรขาคณิตสามมิติ และทรงเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากลูกบาศก์ กำหนดมุมมองภาพได้ 3 แบบ คือ มองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน รวมทั้งการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติเพื่อแสดงทรงเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากลูกบาศก์ | **6** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 5**  สมการเชิงเส้น  ตัวแปรเดียว | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  -  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.3 ม.1/1**  เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | เแบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่ง ต่าง ๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่างร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งใช้การสังเกต การวิเคราะห์ เพื่อหาเหตุผลมาสนับสนุน แล้วเขียนให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  ส่วนคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ จำนวนที่แทนค่าของตัวแปรที่ปรากฏอยู่ในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบของสมการและตรวจสอบคำตอบ รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง | **12** |

** เวลา 60 ชั่วโมง**

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  อัตราส่วน | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  -  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.1 ม.1/3**  เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | อัตราส่วน คือ ความ  สัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกัน หรือ ต่างกันก็ได้ แทนอัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b ด้วยสัญลักษณ์ a : b หรือ สัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันอัตราส่วนสองอัตราส่วน อัตราส่วนและร้อยละ สามารถเขียนร้อยละ a หรือ a % ในรูปอัตราส่วนได้เป็น a : 100 หรือ | **12** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  การสร้างทางเรขาคณิต | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.1/1**  ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer’s Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | การสร้างพื้นฐานเป็นการสร้างรูปเรขาคณิตที่ใช้เครื่องมือเพียงสองชนิด ได้แก่ สันตรงและวงเวียน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้  1. การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง  2. การสร้างเกี่ยวกับมุม  3. การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก  4. การสร้างเกี่ยวกับมุมที่มีขนาดต่าง ๆ  5. การสร้างเส้นขนาน  6. การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานเรขาคณิตไปใช้ชีวิตจริงซึ่งเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม | **15** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 3**  สมการเชิงเส้นสองตัวแปร | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  -  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.3 ม.1/2**  เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง  **ค 1.3 ม.1/3**  เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองกลุ่ม โดยปริมาณในกลุ่มที่หนึ่งเขียนแสดงบนเส้นจำนวนในแนวนอน และปริมาณในกลุ่มที่สองเขียนแสดงบนเส้นจำนวนในแนวตั้ง  การอ่านและการแปลความหมายของกราฟในระบบพิกัดฉากจะต้องพิจารณาจากความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถบอกแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงระหว่างปริมาณในกลุ่มทั้งสองได้ กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น มีลักษณะเป็นเส้นตรง ส่วนหนึ่งของเส้นตรง หรือเป็นจุดที่เรียงในแนวเส้นตรงเดียวกัน และสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบพิจารณาได้จากกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนั้นๆ รวมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสามการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นในชีวิตจริง | **17** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 4**  สถิติ | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 3.1 ม.1/1**  เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | การตั้งคำถามทางสถิติที่ทำให้เกิดการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม การนำเสนอข้อมูลเป็นการจัดหมวดหมู่ให้มีความสัมพันธ์กันตามวัตถุประสงค์ที่เก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้อ่านแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่ายขึ้น เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ และอภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ | **16** |

****

**คำอธิบายรายวิชา**

**คณิตศาสตร์**

**รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 120 ชั่วโมง/ปี**

ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำ การเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน จำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง รากที่สอง การหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ การหารากที่สองโดยการประมาณค่า การหารากที่สองโดยการเปิดตาราง รากที่สาม การหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบ การหารากที่สามโดยการประมาณค่า การหารากที่สามโดยการเปิดตาราง และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้ในชีวิตจริง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส และการนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง ปริซึม พื้นที่ผิวของปริซึม ปริมาตรของปริซึม การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมไปใช้ในชีวิตจริง ทรงกระบอก พื้นที่ผิวของทรงกระบอก ปริมาตรของทรงกระบอก และการนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอกไปใช้ในชีวิตจริง การแปลงทางเรขาคณิต การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน ความสัมพันธ์ของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และการนำสมบัติของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนไปใช้ในชีวิตจริง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม การคูณและการหารเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริง เอกนาม การบวกและการลบเอกนาม พหุนาม การบวกและการลบ พหุนาม การคูณระหว่างเอกนามกับเอกนาม การคูณระหว่างเอกนามกับพหุนาม การคูณระหว่างพหุนามกับพหุนาม การหารเอกนามด้วยเอกนาม และการหารพหุนามด้วยเอกนาม การนำเสนอ การวิเคราะห์ และการแปลความหมาย แผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม การเลือกและการใช้ค่ากลางของข้อมูล ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง ความเท่ากันทุกประการของมุม ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน รูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม รูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน และการนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา เส้นขนานและมุมภายใน เส้นขนานและมุมแย้ง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม การให้เหตุผลและแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติของเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต ประโยคมีเงื่อนไข บทกลับของประโยคมีเงื่อนไข การให้เหตุผลทางเรขาคณิตและการพิสูจน์ การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง การสร้างเกี่ยวกับมุม การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิต การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม และการให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม ตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติ

การแจกแจง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป ax2 + bx + c เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ c = 0 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป ax2 + bx + c เมื่อ a = 1, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ c ≠ 0 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป ax2 + bx + c เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ a ≠ 0, a ≠ 1,c ≠ 0 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง

**ตัวชี้วัด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **มาตรฐาน** | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง** | **ตัวชี้วัดปลายทาง** |
| **มฐ. ค 1.1** | **ม.2/1** | **ม.2/2** |
| **มฐ. ค 1.2** | **ม.2/1** | **ม.2/2** |
| **มฐ. ค 2.1** |  | **ม.2/1, ม.2/2** |
| **มฐ. ค 2.2** |  | **ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5** |
| **มฐ. ค 3.1** |  | **ม.2/1** |
|  | **2 ตัวชี้วัด** | **10 ตัวชี้วัด** |

**รวม 12 ตัวชี้วัด**

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1**

** เวลา 60 ชั่วโมง**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  จำนวนจริง | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.1 ม.2/2**  เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวน  จริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | จำนวนจริงประกอบ  ด้วยจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ ซึ่งจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนได้ และเศษส่วนทุกจำนวนสามารถเขียนในรูปทศนิยมซ้ำได้ การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงสามารถหาได้โดยการแยกตัวประกอบ การประมาณค่าเปิดตาราง และใช้เครื่องคำนวณ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนจริงในชีวิตจริงหรือชีวิตประจำวันได้โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการยกกำลังสองกับรากที่สองและการยกกำลังสามกับรากที่สามของจำนวนจริง | **13** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.2/5**  เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด | สำหรับรูปสามเหลี่ยม  มุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวก  ของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก และสำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่ง เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ในชีวิตจริง เช่น การคำนวณหาระยะทาง ความกว้าง ความยาว หรือความสูงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปสามเหลี่ยมที่เชื่อมโยงกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | **8** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 3**  พื้นที่ผิวและปริมาตร | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  -  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.1 ม.2/1**  ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง  **ค 2.1 ม.2/2**  ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราในชีวิตประจำวัน หลายสิ่งมีประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ เช่น กล่องขนม กระป๋องนม กรวยไอศกรีม หรือลูกบอล  พื้นที่ผิวของปริซึมเท่ากับพื้นที่ผิวข้างรวมกับพื้นที่ฐานทั้งสอง ปริมาตรของปริซึมเท่ากับผลคูณของพื้นที่ฐานกับความสูงของปริซึม พื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอกเท่ากับผลรวมของพื้นที่ฐานทั้งสองของทรงกระบอกซึ่งเป็นวงกลมกับพื้นที่ผิวข้างซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความยาวด้านด้านหนึ่งเท่ากับความสูงของทรงกระบอก และความยาวอีกด้านหนึ่งเท่ากับความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมของฐานทรงกระบอก ปริมาตรของทรงกระบอกเท่ากับผลคูณของพื้นที่ฐานกับความสูงของทรงกระบอก | **9** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 4**  การแปลงทางเรขาคณิต | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.2/3**  เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด | การแปลงทางเรขาคณิตเป็นการดำเนินการเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยอาจมีการเปลี่ยนแปลงขนาด การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางเท่ากันตามที่กำหนด การสะท้อนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคฅณิตที่มีเส้นตรงเส้นหนึ่งเป็นเส้นสะท้อน และแต่ละจุดบนระนาบจะมีจุดที่เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุดนั้น ซึ่งจุดทั้งสองจะอยู่บนเส้นตรงที่ตั้งแกกับเส้นสะท้อนและอยู่ห่างจากเส้นสะท้อนเป็นระยะทางเท่ากัน การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุดยึดจุดหนึ่งเป็นจุดหมุน แต่ละจุดบนระนาบจะมีภาพที่ได้จากกการหมุนตามทิศทาง ขนาดของมุมจากจุดหมุนตามที่กำหนด การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนเป็นการดำเนินการเพียงลักษณะเดียว ซึ่งสามารถนำการแปลงทางเรขาคณิตทั้ง 3 แบบมาดำเนินการซับซ้อนต่อเนื่องกันได้ และการนำความรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ได้แก่ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การสร้างสรรค์งานศิลปะ การหาพื้นที่ของรูปต่าง ๆ | **12** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 5**  เลขยกกำลัง | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **ค 1.1 ม.2/1**  เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  - | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด | เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวน ที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลาย ๆ ตัว สำหรับเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สามารถนำมาคูณและหารกันได้โดยใช้สมบัติการคูณและการหารของเลขยกกำลัง ส่วนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณของจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 แต่น้อยกว่า 10 กับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบ และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม นิยมใช้กับจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ รวมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริงได้ เช่น การคำนวณหาดอกเบี้ยเงินฝากต่อปีและ การคำนวณ จำนวนอะตอมของธาตุ | **8** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 6**  พหุนาม | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **ค 1.2 ม.2/1**  เข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  - | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด | นิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปและเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกเรียกว่า“เอกนาม” โดยส่วนที่เป็นค่าคงตัวเรียกว่า“สัมประสิทธิ์”และผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวในเอกนามเรียกว่า“ดีกรีของเอกนาม”เอกนามสองเอกนามจะคล้ายกันก็ต่อเมื่อเอกนามทั้งสองมีตัวแปรชุดเดียวกันและเลขชี้กำลังของตัวแปรเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากัน เอกนามที่จะนำมาบวกหรือลบกันได้ต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกัน โดยนำสัมประสิทธิ์ของเอกนามที่คล้ายกันมาบวกหรือลบกันนิพจน์ที่เขียนในรูปเอกนามหรือเขียนในรูปการบวกของเอกนามตั้งแต่สองเอกนามขึ้นไป เรียกว่า“พหุนาม”และดีกรีสูงสุดของพุหนามที่อยู่ในรูปผลสำเร็จที่ไม่มีพจน์ที่คล้ายกันเรียกว่า“ดีกรีของพหุนาม” การหาผลบวกของพหุนามทำได้โดยนำพหุนามมาเขียนในรูปการบวกและถ้ามีพจน์ที่คล้ายกันให้บวกพจน์ที่คล้ายกันเข้าด้วยกันส่วนการลบพหุนามด้วยพหุนามทำได้โดยบวก  พหุนามตัวตั้งด้วยพจน์ตรงข้ามของแต่ละพจน์ของพหุนามตัวลบ การหาผลคูณเอกนามกับเอกนามทำได้โดยนำสัมประสิทธิ์ในแต่ละเอกนามมาคูณกันและนำตัวแปรในแต่ละเอกนามมาคูณกันตามหลักการคูณเลขยกกำลังและการหาผลคูณเอกนามกับพหุนามทำได้โดยนำเอกนามไปคูณกับทุก ๆ พจน์ของพหุนามแล้วนำผลคูณเหล่านั้นมารวมกัน การหารเอกนามด้วยเอกนามทำได้โดยการนำค่าคงตัวในแต่ละเอกนามมาหารกันและนำตัวแปรในแต่ละเอกนามมาหารกัน โดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังเมื่อได้ผลหารเป็นเอกนามจะกล่าวว่าการหารนั้นเป็น การหารลงตัวและการหารพหุนามนามด้วยเอกนามทำได้โดยการหารแต่ละพจน์ของพหุนามด้วยเอกนามแล้วนำผลหารเหล่านั้นมาบวกกันและเมื่อได้ผลหารเป็นพหุนามจะกล่าวว่าการหารนั้นเป็นการหารลงตัว | **10** |

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2**

** เวลา 60 ชั่วโมง**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  สถิติ | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 3.1 ม.2/1**  เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | แผนภาพจุดเป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้จุดแทนจำนวนหรือความถี่ของข้อมูลแต่ละกลุ่ม ซึ่งโดยทั่วไปใช้วงกลมขนาดเล็ก (•) แทนจุดของข้อมูลการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการเรียงลำดับข้อมูล ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและเข้าใจได้ง่าย โดยใช้ข้อมูลทุกค่า และแต่ละข้อมูลยังคงสภาพเดิมให้เห็นอย่างชัดเจน ฮิสโทแกรม เป็นการนำเสนอข้อมูลที่แสดงการแจกแจงความถี่ด้วยกราฟแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากเรียงต่อกัน โดยกำหนดแกนนอนแทนค่าของข้อมูล และแกนตั้งแทนความถี่ของข้อมูล ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือค่าเฉลี่ย หมายถึง ค่าที่ได้จากการนำค่าของข้อมูลทุกค่ามาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด มัธยฐาน คือ ค่าที่อยู่ในตำแหน่งตรงกลางของข้อมูลที่เรียงลำดับจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อยแล้ว ฐานนิยม คือ ข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำกันมากที่สุด หรือข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด | **14** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  ความเท่ากันทุกประการ | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.2/4**  เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | รูปเรขาคณิต 2 รูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อเคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท รูปเรขาคณิต 2 รูป เท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อรูปเรขาคณิตทั้ง 2 รูปนั้น มีรูปร่างเหมือนกัน ด้านคู่ที่สมนัยกันมีความยาวเท่ากัน และมุมคู่ที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากัน เมื่อรูปสามเหลี่ยม 2 รูป มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน–มุม–ด้าน, มุม–ด้าน–มุม หรือด้าน–ด้าน–ด้าน รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้น จะเท่ากันทุกประการ | **10** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 3**  เส้นขนาน | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.2/2**  นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งจะได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกันก็ต่อเมื่อขนาดของมุมภายในที่อยู่บนด้านเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศาเมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งจะได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกันก็ต่อเมื่อมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งจะได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกันก็ต่อเมื่อมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนด้านเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน ขนาดของมุมภายในทั้ง 3 มุม ของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา และถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น และถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใด ๆ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันคู่หนึ่ง แล้วรูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้น เท่ากันทุกประการ | **12** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 4**  การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิต | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.2/1**  ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | ประโยคเงื่อนไขเป็น ข้อความที่ประกอบไปด้วยประโยคบอกเล่า 2 ประโยค ที่เขียนในรูป ถ้า...แล้ว... ซึ่งประโยคที่อยู่หลังคำว่า “ถ้า” เรียกว่า “เหตุ”และประโยคที่อยู่หลังคำว่า “แล้ว” เรียกว่า “ผล” บทกลับของประโยคเงื่อนไขเป็นข้อความที่เกิดจากการนำ “ผล” ของประโยคมีเงื่อนไขมาเป็น “เหตุ” และนำ “เหตุ” ของประโยคมีเงื่อนไขมาเป็น “ผล” การพิสูจน์ประโยคมีเงื่อนไขในรูป ถ้า...แล้ว... ว่าเป็นจริง จะต้องให้เหตุผลเพื่อแสดงว่าเมื่อเหตุเป็นจริงจะส่งให้เกิดผลที่เป็นจริงเสมอ การพิสูจน์ประโยคมีเงื่อนไขในรูป ถ้า...แล้ว... ว่าไม่เป็นจริง จะต้องให้เหตุผลเพื่อแสดงว่าเมื่อเหตุเป็นจริงจะส่งให้เกิดผลที่ไม่เป็นจริง ทำได้โดยการยกตัวอย่างค้านถ้าประโยคมีเงื่อนไขเป็นจริงและมีบทกลับเป็นจริง แล้วสามารถเขียนเชื่อมประโยคทั้งสองให้เป็นประโยคเดียวกันได้โดยใช้คำว่า “ก็ต่อเมื่อ” ซึ่งประโยคใหม่ที่ได้จะเป็นจริงด้วย การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิต เริ่มจากการทำความเข้าใจกับปัญหา แล้วเขียนอธิบายการ พิสูจน์และให้เหตุผล โดยใช้บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือสมบัติต่าง ๆ จากนั้นสรุปสิ่งที่ได้จากการพิสูจน์ | **14** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 5**  การแยกตัวประกอบของ  พหุนาม | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  -  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.2 ม.2/2**  เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | ตัวประกอบของพหุนาม คือ เอกนามหรือพหุนามที่หารพหุนามนั้นลงตัว การเขียนพหุนามให้อยู่ในรูปการคูณกันของตัวประกอบของพหุนามตั้งแต่ 2 พหุนามขึ้นไป เรียกว่า การแยกตัวประกอบของพหุนาม ถ้า a, b และ c เป็นพหุนาม แล้วสามารถแยกตัวประกอบของพหุนาม ab + ac โดยใช้สมบัติการแจกแจงได้เป็น a(b + c) นั่นคือ ab + ac = a(b + c) พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว คือ พหุนามที่เขียนได้ในรูป ax2 + bx + c เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวที่ a ≠ 0 และ x เป็นตัวแปร การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป ax2 + bx + c เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวที่ a ≠ 0, c ≠ 0 ทำได้โดย  1. หาพหุนามดีกรีหนึ่ง 2 พหุนาม ที่คูณกันแล้วได้ผลคูณเป็น ax2  2. หาจำนวนเต็ม 2 จำนวน ที่คูณกันแล้วได้ผลคูณเป็น c  3. นำผลที่ได้ในข้อ 1. และ 2. มาหาพจนฺกลางทีละกรณี จนได้พจน์กลางเป็น bx  พหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ คือ  พหุนามที่แยกตัวประกอบให้อยู่ในรูปการคูณกันของพหุนามที่เหมือนกัน 2 พหุนาม ถ้าให้พจน์หน้าแทนด้วย A และพจน์หลังแทนด้วย B จะได้สูตรการแยกตัวประกอบของ  พหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้ ดังนี้  A2 + 2AB + B2 = (A + B)2  A2 – 2AB + B2 = (A – B)2  พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง คือ  พหุนามที่แยกตัวประกอบได้เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งที่มีพจน์เหมือนกัน แต่มีเครื่องหมายระหว่างพจน์ต่างกัน ถ้าให้พจน์หน้าแทนด้วย A และพจน์หลังแทนด้วย B จะได้สูตรการแยกตัวประกอบของ  พหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสองได้ ดังนี้  A2 – B2 = (A – B)(A + B) | **10** |

****

**คำอธิบายรายวิชา**

**คณิตศาสตร์**

**รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 120 ชั่วโมง/ปี**

ศึกษาความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและกราฟแสดงคำตอบ การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองโดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองโดยใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ และสมบัติการแจกแจง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีแยกตัวประกอบของพหุนามและวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ การนำความรู้เกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา รูปที่คล้ายกัน รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำรูปสามเหลี่ยมคล้ายไปใช้ในทางคณิตศาสตร์และในชีวิตประจำวัน รูปทั่วไปของฟังก์ชันกำลังสอง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป y = ax2 เมื่อ a > 0 กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป y = ax2 เมื่อ a < 0 กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป y = ax2 + k เมื่อ a, k ≠ 0 กราฟของฟังก์ชั่นกำลังสองที่อยู่ในรูป y = a(x – h)2 + k เมื่อ a, h ≠ 0 กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป y = a(x – h)2 + k เมื่อ a, h, k ≠ 0 กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป y = ax2 + bx + c เมื่อ a ≠ 0 การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชั่นกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา ควอร์ไทล์ แผนภาพกล่อง การนำแผนภาพกล่องไปใช้ในชีวิตจริง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการแทนค่าและการกำจัดตัวแปร การนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ วงกลม มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัสวงกลม พีระมิด กรวย ทรงกลม การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และการนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง อัตราส่วนตรีโกณมิติ อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30, 45 และ 60 องศา อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมระหว่าง 0 ถึง 90 องศา ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุมต่าง ๆ การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

**ตัวชี้วัด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **มาตรฐาน** | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง** | **ตัวชี้วัดปลายทาง** |
| **มฐ. ค 1.2** |  | **ม.3/1, ม.3/2** |
| **มฐ. ค 1.3** |  | **ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3** |
| **มฐ. ค 2.1** |  | **ม.3/1, ม.3/2** |
| **มฐ. ค 2.2** |  | **ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3** |
| **มฐ. ค 3.1** |  | **ม.3/1** |
| **มฐ. ค 3.2** |  | **ม.3/1** |
|  | **0 ตัวชี้วัด** | **12 ตัวชี้วัด** |

**รวม 12 ตัวชี้วัด**

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1**

** เวลา 60 ชั่วโมง**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  อสมการเชิงเส้น  ตัวแปรเดียว | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.3 ม.3/1**  เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | อสมการเป็นประโยคที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวน โดยมีสัญลักษณ์ > < ≥ ≤ หรือ ≠ แสดงความสัมพันธ์ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นอสมการที่มีตัวแปรหนึ่งตัวแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่าในอสมการ และเลขชี้กำลังของตัวแปรเป็นหนึ่งเท่านั้น โดยคำตอบของอสมการ คือ จำนวนที่แทนตัวแปรในอสมการแล้วทำให้อสมการเป็นจริง | **11** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  การแยก  ตัวประกอบของ  พหุนามดีกรีสูงกว่าสอง | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.2 ม.3/1**  เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถแก้ปัญหา | การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มที่จัดอยู่ในรูป A3 + B3 โดยให้ A แทน พจน์หน้า และ B แทน พจน์หลัง สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้ ดังนี้  A3 + B3  = (A + B)(A2 – AB + B2)  ซึ่งจะเรียกพหุนามในรูป A3 + B3 ว่า ผลบวกของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มที่จัดอยู่ในรูป A3 - B3 โดยให้ A แทน พจน์หน้า และ B แทน พจน์หลัง สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้ ดังนี้  A3 - B3  = (A - B)(A2 + AB + B2)  ซึ่งจะเรียกพหุนามในรูป A3 - B3 ว่า ผลต่างของกำลังสาม พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองบางพหุนาม สามารถจัดรูปใหม่โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ และสมบัติการแจกแจง เพื่อช่วยในการแยกตัวประกอบได้ | **6** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 3**  สมการกำลังสอง  ตัวแปรเดียว | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  -  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.3 ม.3/2**  ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เป็นสมการที่มีรูปทั่วไปเป็น ax2 + bx + c เมื่อ a, b, และ c เป็นค่าคงตัว a ≠ 0 และมี x เป็นตัวแปรหรือตัวไม่ทราบค่า โดยคำตอบของสมการกำลังสองตัวแปรเดียว คือ จำนวนเมื่อแทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ | **12** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 4**  ความคล้าย | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.3/1**  เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | รูปที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดแตกต่างกัน จัดว่าเป็นรูปที่คล้ายกัน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันเป็นไปตามเงื่อนไขเกี่ยวกับขนาดของมุม และอัตราส่วนของความยาวของด้านที่สมนัยกัน โดยสามารถนำความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น หาความยาว ความสูง และความลึก ซึ่งไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้โดยตรง หรือมีความยุ่งยากในการวัดได้ | **13** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 5**  ฟังก์ชันกำลังสอง | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.2 ม.3/2**  เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | **1) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **2) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | ฟังก์ชันกำลังสองเป็นฟังก์ชันที่อยู่ในรูป y = ax2 + bx + c เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ a ≠ 0 ซึ่งกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง เรียกว่า พาราโบลา และกราฟพาราโบลาที่อยู่ในรูปสมการ y = ax2 เมื่อ a ≠ 0จะเป็นกราฟพาราโบลาหงาย เมื่อ a > 0 และเป็นกราฟพาราโบลาคว่ำ เมื่อ a < 0 | **10** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 6**  สถิติ | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 3.1 ม.3/1**  เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | การวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง เป็นการวิเคราะห์จากแผนภาพที่แสดงการกระจายของข้อมูลโดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับ ควอร์ไทล์ มาใช้สร้างแผนภาพ เพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูล ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้แปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม | **8** |

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 2**

** เวลา 60 ชั่วโมง**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 1.3 ม.3/3**  ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสอง  ตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจพิจารณาจากจุดตัดของกราฟของระบบสมการนั้น ซึ่งคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจไม่มีคำตอบ หรือมีคำตอบเดียว หรือมีคำตอบมากมาย นอกจากนี้ยังสามารถใช้การแทนค่า หรือการกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ อีกทั้งการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ | **12** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  วงกลม | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.3/3**  เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | **1) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **2) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | วงกลม คือ รูปเรขาคณิต สองมิติ ที่มีจุดทุกจุดบนขอบรูปห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากันเรียกว่า จุดศูนย์กลาง ระยะทางจากจุดศูนย์กลางไปยังเส้นรอบวง เรียกว่า รัศมี ระยะทางจากเส้นรอบวงด้านหนึ่งไปยังเส้น  รอบวงอีกด้านหนึ่ง เรียกว่า คอร์ด และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของวงกลมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง | **15** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 3**  พื้นที่ผิวและปริมาตร | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.1 ม.3/1**  ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง  **ค 2.1 ม.3/2**  ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | พื้นที่ผิวเป็นปริมาณที่แสดงถึงขอบเขตเนื้อที่ของพื้นที่ผิวหรือรูปร่างสองมิติ และปริมาตรเป็นความมากน้อยหรือความจุในทรงสามมิติที่สามารถจุได้ต่อวัตถุนั้น ๆ ซึ่งรูปเรขาคณิตสามมิติที่จะต้องหาพื้นที่ผิวและปริมาตร คือ พีระมิด กรวย และทรงกลม ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาพื้นที่ผิวและปริมาตรต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ | **15** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 4**  ความน่าจะเป็น | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 3.2 ม.3/1**  เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ จำนวนที่แสดงให้ทราบว่าเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถหาผลลัพธ์ทั้งหมดของเหตุการณ์ได้จากการใช้แผนภาพต้นไม้ การแจกแจงในตาราง การแจงนับ และการใช้คู่อันดับ และการทดลองสุ่มใด ๆ เรียกผลลัพธ์ที่สนใจจากการทดลองสุ่มนั้นว่า เหตุการณ์ ซึ่งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในการตัดสินใจ | **8** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 5**  อัตราส่วนตรีโกณมิติ | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  -  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ค 2.2 ม.3/2**  เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา | รูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ ที่มีมุม A เป็นมุมแหลม เมื่อขนาดของมุมไม่เท่ากันจะทำให้ค่าของอัตราส่วน ,  และ เป็นค่าคงตัวที่ไม่เท่ากัน ซึ่งมี 3 อัตราส่วนสำคัญ คือ 1) อัตราส่วน  เรียกว่า ไซน์ของมุม A (sine A) เขียนแทนด้วย sin A 2) อัตราส่วน  เรียกว่า โคไซน์ของมุม A (cosine A) เขียนแทนด้วย cos A และ 3) อัตราส่วน  เรียกว่า แทนเจนต์ของมุม A (tangent A) เขียนแทนด้วย tan A อัตราส่วนที่เป็นส่วนกลับของอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ คือ  1) โคเซแคนต์ของมุม A (cosecant A) เขียนแทนด้วย cosec A เป็นอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เป็นส่วนกลับของ sin A นั่นคือ  เมื่อ  2) เซแคนต์ของมุม A (secant A) เขียนแทนด้วย sec A เป็นอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เป็นส่วนกลับของ cos A นั่นคือ  เมื่อ  3) โคแทนเจนต์ของมุม A (cotangent A) เขียนแทนด้วย cot A เป็นอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เป็นส่วนกลับของ tan A นั่นคือ  เมื่อ | **10** |