**โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**โรงเรียนวาริชวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๓**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น** | | | | |
| **รายวิชา** | **ประเภทวิชา** | **เวลาเรียน(ชั่วโมง)** | **จำนวนหน่วยกิต** | **ระดับชั้น-ภาคเรียน** |
| ค๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๑ | พื้นฐาน | ๓ | ๑.๕ | ๑-๑ |
| ค๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๒ | พื้นฐาน | ๓ | ๑.๕ | ๑-๒ |
| ค๒๒๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๓ | พื้นฐาน | ๓ | ๑.๕ | ๒-๑ |
| ค๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๔ | พื้นฐาน | ๓ | ๑.๕ | ๒-๒ |
| ค๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๕ | พื้นฐาน | ๓ | ๑.๕ | ๓-๑ |
| ค๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๖ | พื้นฐาน | ๓ | ๑.๕ | ๓-๒ |
| **ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย** | | | | |
| **รายวิชา** | **ประเภทวิชา** | **เวลาเรียน(ชั่วโมง)** | **จำนวนหน่วยกิต** | **ระดับชั้น-ภาคเรียน** |
| ค๓๑๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๑ | พื้นฐาน | ๒ | ๑.๐ | ๔-๑ |
| ค๓๑๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๒ | พื้นฐาน | ๒ | ๑.๐ | ๔-๒ |
| ค๓๒๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๓ | พื้นฐาน | ๒ | ๑.๐ | ๕-๑ |
| ค๓๒๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๔ | พื้นฐาน | ๒ | ๑.๐ | ๕-๒ |
| ค๓๓๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๕ | พื้นฐาน | ๒ | ๑.๐ | ๖-๑ |
| ค๓๓๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๖ | พื้นฐาน | ๒ | ๑.๐ | ๖-๒ |
| ค๓๑๒๐๑ คณิตศาสตร์ ๑ | เพิ่มเติม | ๔ | ๒.๐ | ๔-๑ |
| ค๓๑๒๐๒ คณิตศาสตร์ ๒ | เพิ่มเติม | ๔ | ๒.๐ | ๔-๒ |
| ค๓๒๒๐๑ คณิตศาสตร์ ๑ | เพิ่มเติม | ๔ | ๒.๐ | ๕-๑ |
| ค๓๒๒๐๒ คณิตศาสตร์ ๒ | เพิ่มเติม | ๔ | ๒.๐ | ๕-๒ |
| ค๓๓๒๐๑ คณิตศาสตร์ ๑ | เพิ่มเติม | ๒ | ๑.๐ | ๖-๑ |
| ค๓๓๒๐๒ คณิตศาสตร์ ๒ | เพิ่มเติม | ๒ | ๑.๐ | ๖-๒ |

**คำอธิบายรายวิชา**

**มาตรฐานและตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้**

**รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

**รายวิชาพื้นฐาน**

ค๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ค๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒ จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ค๒๒๑๗๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ค๒๒๑๗๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒ จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ค๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ค๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

**รายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

**รายวิชาพื้นฐาน**

ค๓๑๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

ค๓๑๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

ค๓๒๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

ค๓๒๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

ค๓๓๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

ค๓๓๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

**รายวิชาเพิ่มเติม**

ค๓๑๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๑ จำนวน ๘๐ ชั่วโมง ๒.๐ หน่วยกิต

ค๓๑๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๒ จำนวน ๘๐ ชั่วโมง ๒.๐ หน่วยกิต

ค๓๒๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๑ จำนวน ๘๐ ชั่วโมง ๒.๐ หน่วยกิต

ค๓๒๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๒ จำนวน ๘๐ ชั่วโมง ๒.๐ หน่วยกิต

ค๓๓๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๑ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

ค๓๓๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๒ จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

**คำอธิบายรายวิชา**

**มาตรฐานและตัวชี้วัด**

**รายวิชาพื้นฐาน**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๓**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**จำนวนตรรกยะ** จำนวนเต็ม  สมบัติของจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา

**สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว** สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง

**การสร้างทางเรขาคณิต** การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสตัวชี้วัด**

ค๑.๓ ม.๑/๑

ค๒.๒ ม.๑/๑, ม.๑/ ๒

**รวมทั้งหมด ๓ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**สมการเชิงเส้นสองตัวแปร** กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง

**สถิติ** การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ได้แก่ แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้นและแผนภูมิรูปวงกลม  การแปลความหมายข้อมูล   
การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

**อัตราส่วน** อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา  
**มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต** หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า  ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสตัวชี้วัด**

ค๑.๑ ม.๑/๑, ม.๑/ ๒, ม.๑/ ๓

ค๓.๑ ม.๑/๑

**รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๓ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**จำนวนตรรกยะ** เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา

**จำนวนจริง** จำนวนอตรรกยะ จำนวนจริง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

**ทฤษฎีบทพีทาโกรัส** ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับการนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง

**พหุนาม** พหุนาม การบวก การลบ  และการคูณของพหุนาม การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม

**การแยกตัวประกอบของพหุนาม** การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง เป็นต้น

**สถิติ** การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ แผนภาพจุด แผนภาพต้น – ใบ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของข้อมูล การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**ค๑.๑ ม.๒/๑, ม.๒/๒

ค๑.๒ ม.๒/๑ม.๒/๒

ค๒.๒ ม.๒/๕

ค๓.๑ ม.๒/๑

**รวมทั้งหมด ๖ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**พื้นที่ผิว**  การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา

**ปริมาตร** การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา

**เส้นขนาน** สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

**การเท่ากันทุกประการ**  ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา

**การแปลงทางเรขาคณิต** การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา  
**การสร้างทางเรขาคณิต** การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง  
โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**ค๒.๑ ม.๒/๑, ม.๒/๒

ค๒.๒ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓, ม.๒/๔

**รวมทั้งหมด ๖ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**ระบบสมการ** ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา  
**สมการกำลังสองตัวแปรเดียว**  สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา  
**ฟังก์ชันกำลังสอง** กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา **การแยกตัวประกอบของพหุนาม** การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง

**สถิติ**  ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ แผนภาพกล่อง   
การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

**ความน่าจะเป็น** เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม ความน่าจะเป็น การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๑.๒ ม.๓/๑, ม.๓/๒

ค๑.๓ ม.๓/๒, ม.๓/๓

ค๓.๑ ม.๓/๑

ค๓.๒ ม.๓/๑

**รวมทั้งหมด ๖ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว** อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

**พื้นที่ผิว** การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา

**ปริมาตร** การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา **ความคล้าย** รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา  
 **อัตราส่วนตรีโกณมิติ** อัตราส่วนตรีโกณมิติการนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม ๓๐ องศา ๔๕ องศา และ ๖๐ องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา

**วงกลม** วงกลม  คอร์ด และเส้นสัมผัส ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๑.๓ ม.๓/๑

ค๒.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒

ค๒.๒ ม.๓/๒, ม.๓/๓

**รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

**มาตรฐานและตัวชี้วัด**

**รายวิชาพื้นฐาน**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๓๑๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**เซต** ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต  ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต  
**ตรรกศาสตร์เบื้องต้น** ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ  และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๑.๑ ม.๔/๑

**รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๓๑๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**หลักการนับเบื้องต้น** หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด

**ความน่าจะเป็น** การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์  
 โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบีย รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๓.๒ ม.๔/๑, ม.๔/๒

**รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๓๒๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๓ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**เลขยกกำลัง** รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

**ฟังก์ชัน** ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได  ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)  
 โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๑.๑ ม.๕/๑

ค๑.๒ ม.๕/๑

**รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๓๒๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**ลำดับและอนุกรม**ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต **ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน** ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน ค่ารายงวด

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๑.๒ ม.๕/๒

ค๑.๓ ม.๕/๑

**รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๓๓๑๐๑ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**สถิติ** ข้อมูล ตำแหน่งที่ของข้อมูล ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  ความแปรปรวน) การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การแปลความหมายของค่าสถิติ

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๓.๑ ม.๖/๑

**รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ค๓๓๑๐๒ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**สถิติ** ข้อมูล ตำแหน่งที่ของข้อมูล ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  ความแปรปรวน) การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การแปลความหมายของค่าสถิติ

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**รหัสและตัวชี้วัด**

ค๓.๑ ม.๖/๑

**รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

**ผลการเรียนรู้**

**รายวิชาเพิ่มเติม**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ค๓๑๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาเรื่อง

**เซต** ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต  ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต  
**ตรรกศาสตร์เบื้องต้น** ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ  และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**จำนวนจริงและพหุนาม** จำนวนจริง การเท่ากัน การบวก การลบ การคูณ และการหารในระบบจำนวนจริง สมบัติของระบบจำนวนจริง การแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียว สมบัติการไม่เท่ากัน ช่วงและการแก้อสมการ ค่าสัมบูรณ์ การแก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์

โดยการจัดกิจกรรม จัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและค้นพบด้วยตนเอง ด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปและรายงานเพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ มีความคิดรวบยอด ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ตระหนักเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

**ผลการเรียนรู้**

๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อความหมายและอ้างเหตุผล

๓. บอกองค์ประกอบของระบบจำนวนจริงได้

**๔.**  แก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกิน ๔ ได้

๕. แก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ได้

**รวมทั้งหมด ๕ ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ค๓๑๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาเรื่อง

**ฟังก์ชัน** ความสัมพันธ์ ผลคูณคาร์ทีเซียน ความสัมพันธ์ โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ ตัวผกผันของความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ความหมายของฟังก์ชัน การดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันผกผัน เทคนิคการเขียนกราฟ

**ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม** เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม การหาค่าลอการิทึม การเปลี่ยนฐานลอการิทึม สมการเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม การประยุกต์ของสมการเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

**เรขาคณิตวิเคราะห์** ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ระยะทางระหว่างจุดสองจุด จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด ภาคตัดกรวย วงกลม วงรี พาราโบลา ไฮเพอร์โบลา และการเลื่อนแกน

โดยการจัดกิจกรรม จัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและค้นพบด้วยตนเอง ด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปและรายงานเพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ มีความคิดรวบยอด ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ตระหนักเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

**ผลการเรียนรู้**

๑. เขียนผลคูณคาร์ทีเซียนของเซตที่กำหนดให้ได้ และเขียนความสัมพันธ์ในรูปเซต

๒. หาโดเมนและเรนจ์ ตัวผกผันของความสัมพันธ์ และเขียนกราฟ

๓. บอกความสัมพันธ์ที่เป็นฟังก์ชัน บอกชนิดของฟังก์ชัน

๔. หาการดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันประกอบ ฟังก์ชันผกผัน

๕. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม และเขียนกราฟได้

๖. นำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ไปใช้แก้ปัญหา

๗. หาระยะระหว่างจุดสองจุด จุดกึ่งกลาง ระยะระหว่างเส้นตรงกับจุด ระยะระหว่างเส้นขนาน

๘. หาความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉากและหาความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นเส้นตรง

๙. บอกความสัมพันธ์ที่เป็นภาคตัดกรวยพร้อมทั้งบอกส่วนประกอบ

๑๐. เขียนความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นภาคตัดกรวย เมื่อกำหนดส่วนประกอบให้

**รวมทั้งหมด ๑๐ ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ค๓๒๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๓ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาเรื่อง

ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม การใช้ตารางค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และไซน์ การหาระยะทางและความสูง กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ**เมท**ริกซ์ การบวกและการคูณของเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ การหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ ตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ กาน  
โดยใช้เมทริกซ์เวกเตอร์ในสามมิติ ระบบพิกัดฉากสามมิติ เวกเตอร์ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก การบวกและการลบของเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ การหาผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์โดยการจัดกิจกรรม จัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และค้นพบด้วยตนเอง ด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปและรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ มีความคิดรวบยอด มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ตระหนักเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

๑. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติและลักษณะกราฟของฟังก์ชันฟังก์ชันตรีโกณมิติ

๒. นำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติไปประยุกต์ใช้ในแก้ปัญหาได้

๓. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเมทริกซ์

๔. นำความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์ไปใช้แก้ระบบสมการเชิงเส้นได้

๕. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติ

๖. หาผลบวกและลบของเวกเตอร์ ผลคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ และหาผลคูณเชิงสเกลาร์   
ผลคูณเชิงเวกเตอร์ได้

๗. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในแก้ปัญหาได้

**รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ค๓๒๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาเรื่อง

**จำนวนเชิงซ้อน** จำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อน  
ในรูปเชิงขั้ว สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม

**หลักการนับเบื้องต้น** หลักการบวกและการคูณ วิธีเรียงสับเปลี่ยน วิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม

**ความน่าจะเป็น**  ความน่าจะเป็น และกฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น

โดยการจัดกิจกรรม จัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และค้นพบด้วยตนเอง ด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปและรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ มีความคิดรวบยอด มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ตระหนักเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

๑. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน

๒. นำสมบัติต่างๆ เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนการดำเนินการไปใช้แก้ปัญหาได้

๓. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑ ได้

๔. นำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนไปแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ที่มีสัมประสิทธิ์  
เป็นจำนวนเต็ม

๕. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้หลักการการนับเบื้องต้น วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่

๖. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้

๗. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

๘. นำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

**รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ค๓๓๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**ลำดับและอนุกรม** ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ลิมิตของลำดับอนันต์ อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ผลบวกของอนุกรมอนันต์ การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด

**สถิติ** ข้อมูล ตำแหน่งที่ของข้อมูล ค่ากลาง(ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน)

**ผลการเรียนรู้**

๑.ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับลู่เข้าหรือลู่ออก

๒.หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกมเรขาคณิตได้

๓.หาลิมิตของลำดับอนันต์ โดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตได้

๔.หาผลบวกของอนุกรมอนันต์ได้

๕.เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ได้

๖.เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล

๗.แปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจได้

๘.เลือกวิธีวิเคราะห์เบื้องตันและอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง

๙.นำความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาบางประการได้

**รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ค๓๓๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น** การแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปกติ

**แคลคูลัสเบื้องต้น** ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต

**ผลการเรียนรู้**

๑.หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

๒.หาความน่าจะเป็นของเผตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงทวินามและนำไปใช้

แก้ปัญหาได้

๓.หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงทวินามและนำไปใช้

แก้ปัญหาได้

๔.หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

๕.หาลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้

๖.ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้

๗.หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

๘. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้

๙.หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

๑๐.หาปริพันธ์จำกัดเขตบนช่วงที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

๑๑. หาที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งบนช่วงที่กำหนดให้ได้ **รวมทั้งหมด ๑๑ ผลการเรียนรู้**

**รวมทั้งหมด ๑๑ ผลการเรียนรู้**