



หลักสูตรสถานศึกษา

โรงเรียนสิงห์บุรี

ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช ๒๕๖๐ (เริ่มใช้ปีการศึกษา ๒๕๖๔)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑



กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตอน

ปลาย

โรงเรียนสิงห์บุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสิงห์บุรี อ่างทอง
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

วิสัยทัศน์
โรงเรียนสิงห์บุรี

โรงเรียนสิงห์บุรีเป็นโรงเรียนคุณภาพพระคัมภีร์มาตรฐานสากล
สร้างเยาวชนชั้นนำบนพื้นฐานความเป็นไทยและพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เนื่องจากคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

จุดหมาย

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดย คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จัดเป็น ๓ สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและ เรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

✧ **จำนวนและพีชคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับ และอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

✧ **การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของ รูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การ คำนวณ ค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถ อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
๒. ซื่อสัตย์สุจริต
๓. มีวินัย
๔. ใฝ่เรียนรู้
๕. อยู่อย่างพอเพียง
๖. มุ่งมั่นในการทำงาน
๗. รักความเป็นไทย
๘. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและ จุดเน้นของตนเอง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มี ๓ สาระ จำนวน ๗ มาตรฐาน ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ พังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหา ที่กำหนดให้
สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้ มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้
สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา มาตรฐาน ค ๓.๒ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

๑. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
๒. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
๓. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
๔. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
๕. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- ✧ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจเหล่านี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสอง มิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และ ทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

- ✧ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- ✧ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ✧ เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหาและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้
- ✧ นำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง พังก์ชัน ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน
- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ

**๑. โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ภาคเรียนที่ ๑	หน่วยกิต	ชั่วโมง	ภาคเรียนที่ ๒	หน่วยกิต	ชั่วโมง
รายวิชาพื้นฐาน (สายศิลป์)			รายวิชาพื้นฐาน (สายศิลป์)		
คณิต๑๐๑ คณิตศาสตร์	๑	๔๐	คณิต๑๐๒ คณิตศาสตร์	๑	๔๐
รายวิชาพื้นฐาน (ห้อง ๑-๖,๗,๑๒)			รายวิชาพื้นฐาน (ห้อง ๑-๖,๗,๑๒)		
คณิต๑๐๓ คณิตศาสตร์	๑	๔๐	คณิต๑๐๔ คณิตศาสตร์	๑	๔๐
รายวิชาเพิ่มเติม วิทย์-คณิต , ภาษา- คณิต (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)			รายวิชาเพิ่มเติม วิทย์-คณิต , ภาษา- คณิต (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)		
คณิต๒๐๑ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐	คณิต๒๐๒ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐
คณิต - วิทย์ (ห้องเรียน สสวท)			คณิต - วิทย์ (ห้องเรียน สสวท)		
คณิต๒๐๓ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐	คณิต๒๐๔ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐
คณิต๒๐๕ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๑.๕	๖๐	คณิต๒๐๖ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๑.๕	๖๐

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๑	หน่วยกิต	ชั่วโมง	ภาคเรียนที่ ๒	หน่วยกิต	ชั่วโมง
รายวิชาพื้นฐาน (สายศิลป์)			รายวิชาพื้นฐาน (สายศิลป์)		
คณิต๒๐๑ คณิตศาสตร์	๑	๔๐	คณิต๒๐๒ คณิตศาสตร์	๑	๔๐
รายวิชาพื้นฐาน (ห้อง ๑-๖,๗,๑๒)			รายวิชาพื้นฐาน (ห้อง ๑-๖,๗,๑๒)		
คณิต๒๐๓ คณิตศาสตร์	๑	๔๐	คณิต๒๐๔ คณิตศาสตร์	๑	๔๐
รายวิชาเพิ่มเติม วิทย์-คณิต , ภาษา- คณิต (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)			รายวิชาเพิ่มเติม วิทย์-คณิต , ภาษา- คณิต (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)		
คณิต๒๐๑ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐	คณิต๒๐๒ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐
คณิต๒๐๑ โครงงาน คณิตศาสตร์	๑	๔๐			
คณิต - วิทย์ (ห้องเรียน สสวท)			คณิต - วิทย์ (ห้องเรียน สสวท)		
คณิต๒๐๓ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐	คณิต๒๐๔ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐
คณิต๒๐๕ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๑.๕	๖๐	คณิต๒๐๖ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๑.๕	๖๐

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๑	หน่วยกิต	ชั่วโมง	ภาคเรียนที่ ๒	หน่วยกิต	ชั่วโมง
รายวิชาพื้นฐาน (สายศิลป์)			รายวิชาพื้นฐาน (สายศิลป์)		
ค๓๓๑๐๑ คณิตศาสตร์	๑	๔๐	ค๓๓๑๐๒ คณิตศาสตร์	๑	๔๐
รายวิชาพื้นฐาน (ห้อง ๑-๖,๗,๑๒)			รายวิชาพื้นฐาน (ห้อง ๑-๖,๗,๑๒)		
ค๓๓๑๐๓ คณิตศาสตร์	๑	๔๐	ค๓๓๑๐๔ คณิตศาสตร์	๑	๔๐
รายวิชาเพิ่มเติม วิทย์-คณิต , ภาษา- คณิต (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)			รายวิชาเพิ่มเติม วิทย์-คณิต , ภาษา- คณิต (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)		
ค๓๓๒๐๑ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐	ค๓๓๒๐๒ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐
คณิต – วิทย์ (ห้องเรียน สสวท)			คณิต – วิทย์ (ห้องเรียน สสวท)		
ค๓๓๒๐๓ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐	ค๓๓๒๐๔ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๒	๘๐
ค๓๓๒๐๕ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๑.๕	๖๐	ค๓๓๒๐๖ คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	๑.๕	๖๐
ค๓๓๒๐๗ การแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์๑	๐.๕ (และ ท.๑๒)	๒๐	ค๓๓๒๐๘ การแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์๒	๐.๕ (และ ท.๑๒)	๒๐

๓. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/สาระการเรียนรู้

๑. คณิตศาสตร์พื้นฐาน

สาระที่ ๑ : จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๑ : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ม.๑	๑. เข้าใจจำนวนตรรกยะ แลความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตรส่วน - อัตรส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตรส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.๒	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนจริง - จำนวนอตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้
ม.๓	-	-

ม.๔	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต ตรรกศาสตร์เบื้องต้น - ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)
ม.๕	๑. เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปปรกรณ์และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	เลขยกกำลัง - รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
ม.๖	-	-

สาระที่ ๑ : จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	-	-
ม.๒	๑. เข้าใจหลักการ การดำเนินการ ของ พหุนามและ ใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	พหุนาม - พหุนาม - การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม - การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม
	๒. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของ พหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ ○ สมบัติการแจกแจง ○ กำลังสองสมบูรณ์ ○ ผลต่างของกำลังสอง
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของ พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ม.๔	-	-
ม.๕	๑. ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน อธิบายสถานการณ์ที่กำหนด	ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)
	๒. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
ม.๖	-	-

สาระที่ ๑ : จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๓ : ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์ และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง
	๓. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. ประยุกต์ใช้ สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๓. ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ระบบสมการ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.๔	-	-
ม.๕	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน - ดอกเบี้ย - มูลค่าของเงิน - ค่ารายงวด
ม.๖	-	-

สาระที่ ๒ : การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๑ : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	-	-
ม.๒	๑. ประยุกต์ใช้ ความรู้เรื่องพื้นที่ ผิวของ ปริซึมและ ทรงกระบอก ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. ประยุกต์ใช้ ความรู้เรื่อง ปริมาตรของ ปริซึมและ ทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึม และทรงกระบอก ไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.๓	๑. ประยุกต์ใช้ ความรู้เรื่องพื้นที่ ผิวของ พีระมิด กรวย และ ทรงกลมในการ แก้ ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. ประยุกต์ใช้ ความรู้เรื่อง ปริมาตรของ พีระมิด กรวย และทรงกลมในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.๔	-	-
ม.๕	-	-
ม.๖	-	-

สาระที่ ๒ : การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๒ : เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง
รูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	๑. ใช้ความรู้ ทางเรขาคณิต และเครื่องมือ เช่น วงเวียนและ สันตรง รวมทั้ง โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรม เรขาคณิตพลวัต อื่น ๆ เพื่อ สร้าง รูปเรขาคณิต ตลอดจนนำ ความรู้ เกี่ยวกับ การสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ ในการ แก้ปัญหา ในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้ การ สร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทาง เรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูป เรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต - หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิต สามมิติที่ ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์
ม.๒	๑. ใช้ความรู้ ทางเรขาคณิต และเครื่องมือ เช่น วงเวียนและ สันตรง รวมทั้ง โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรม เรขาคณิตพลวัต อื่น ๆ เพื่อ สร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้ เกี่ยวกับ การสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้าง ทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	๒. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติ ของเส้นขนาน และรูปสามเหลี่ยมไปใช้ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	เส้นขนาน - สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูป สามเหลี่ยม
	๓. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิตในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	การแปลงทางเรขาคณิต - การเลื่อนขนาน - การสะท้อน - การหมุน - การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลง ทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๔. เข้าใจและใช้สมบัติของรูป สามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความเท่ากันทุกประการ - ความเท่ากันทุกประการของรูป สามเหลี่ยม - การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากัน ทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา

	๕. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และ บทกลับในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ - การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทา โกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ คล้ายกันในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ ในการแก้ปัญหา
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน ตรีโกณมิติในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม ๓๐ องศา ๔๕ องศา และ ๖๐ องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๓. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม
ม.๔	-	-
ม.๕	-	-
ม.๖	-	-

สาระที่ ๓ : สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๓.๑ : เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล - o แผนภูมิรูปภาพ - o แผนภูมิแท่ง - o กราฟเส้น - o แผนภูมิรูปวงกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๒	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และ ค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริงโดยใช้ เทคโนโลยีที่ เหมาะสม	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล - o แผนภาพจุด - o แผนภาพต้น - ใบ - o ฮิสโทแกรม - o ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสม	สถิติ - ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล - o แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๔	-	-
ม.๕	-	-
ม.๖	ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ-

สาระที่ ๓ : สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๓.๒ : เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. เข้าใจเกี่ยวกับ การทดลองสุ่ม และ นำผลที่ได้ไป หาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์	ความน่าจะเป็น - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๔	๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและ การ คูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการ จัดหมู่ ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด
	๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
ม.๕	-	-
ม.๖	-	-

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

คณิตศาสตร์เพิ่มเติมจัดทำขึ้นสำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่จำเป็นต้องเรียนเนื้อหาในสาระจำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น รวมทั้ง สาระแคลคูลัส ให้มีความลุ่มลึกขึ้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เพิ่มเติมนี้ได้จัดทำขึ้นให้มีเนื้อหาสาระที่ทัดเทียมกับนานาชาติ เน้นการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ รวมทั้ง เชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้สาระสำคัญ ดังนี้

✧ **จำนวนและพีชคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับ เซต ตรรกศาสตร์ จำนวนจริงและพหุนามจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ลำดับและอนุกรม เมทริกซ์ และการ นำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

✧ **การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้ เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

✧ **สถิติและความน่าจะเป็น** เรียนรู้เกี่ยวกับ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นการแจกแจงความ น่าจะเป็นเบื้องต้น และนำความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการ ตัดสินใจ

✧ **แคลคูลัส** เรียนรู้เกี่ยวกับ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตปริพันธ์ ของฟังก์ชันพีชคณิต และการนำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

เป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียนในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม มี ๒ ลักษณะ คือ เชื่อมโยงกับมาตรฐานการ เรียนรู้ในคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้และเรียนรู้สาระนั้นอย่างลึกซึ้งได้แก่ สาระจำนวน และพีชคณิต และสาระสถิติและความน่าจะเป็น และไม่ได้เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ในคณิตศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ สาระการวัดและเรขาคณิต และสาระแคลคูลัส

สาระจำนวนและพีชคณิต

๑. เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
๒. เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
๓. ใช้นิพจน์ สมการ อสมการและเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระการวัดและเรขาคณิต

๑. เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้
๒. เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

สาระสถิติและความน่าจะเป็น

๑. เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สาระแคลคูลัส

๑. เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชันและนำไปใช้

คุณภาพผู้เรียน

ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อเรียนครบทุกผลการเรียนรู้ มีคุณภาพดังนี้

- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมายและอ้างเหตุผล
- ✧ เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนจริงและพหุนาม
- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมและฟังก์ชัน

ตรีโกณมิติ

- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์
- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์
- ✧ เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อน
- ✧ นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้
- ✧ เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหาและนำความรู้

เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

- ✧ นำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้
- ✧ เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเพื่อ

ประกอบการตัดสินใจ

✧ หากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูป การแจกแจง ทวินาม และการแจกแจงปกติ และนำไปใช้

- ✧ นำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสเบื้องต้นไปใช้

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

๑. สาระจำนวนและพีชคณิต

๑. เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน
ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.๔	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ ของเซต
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล
	๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติ ของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงและสมบัติ ของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริง ในรูปเลขยกกำลัง
ม.๕	๑. เข้าใจจำนวนเชิงซ้อนและใช้สมบัติ ของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญหา ๒. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑	จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อนและสมบัติของ จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว - รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑
ม.๖	-	-

๒. เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.๔	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน
	๓. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล - ฟังก์ชันลอการิทึม
ม.๕	๑. เข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติและลักษณะกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน
ม.๖	๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับ ลู่เข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหาหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด

๓. ใช้นิพจน์ สมการ อสมการและเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.๔	๑. แก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนาม
	๒. แก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	
ม.๕	๓. แก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม
	๔. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	
ม.๕	๑. แก้สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณะและสมการตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎของไซน์
	๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา	
ม.๕	๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์
	๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2	
ม.๕	๕. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว	- ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์
	๖. แก้สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	
ม.๖	-	-

๒. สารการวัดและเรขาคณิต

๑. เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สารการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.๔	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา
ม.๕	-	-
ม.๖	-	-

๒. เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สารการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.๔	-	-
ม.๕	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์
ม.๖	-	-

๓. สารสถิติและความน่าจะเป็น

๑. เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.๔	-	-
ม.๕	๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกัน ทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม
	๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
ม.๖	๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจาก ตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ

๔. คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค๓๑๑๐๑ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ประพจน์ การตัวเชื่อมประพจน์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค ๑.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต และ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการ สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)
และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๑.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต และ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และ คอมพลีเมนต์ ของเซต	
ค ๑.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต และ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์	ตรรกศาสตร์เบื้องต้น - ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๑	เซต	ค ๑.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต และ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และ คอมพลีเมนต์ ของเซต
๒	ตรรกศาสตร์เบื้องต้น	ค ๑.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต และ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์	ตรรกศาสตร์เบื้องต้น - ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. เซต ๑.๑ เซต ๑.๒ การดำเนินการระหว่างเซต ๑.๒ การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	๒๐
๒	๒. ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ๒.๑ ประพจน์ ๒.๒ การเชื่อมประพจน์	๒๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค๓๑๑๐๒ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค ๓.๒ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้หลักการบวกและการ คูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัด หมู่ ในการแก้ปัญหา

ค ๓.๒ ม.๔/๒ หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๓.๒	๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณี ที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีสิ่งของ แตกต่างกันทั้งหมด	
ค ๓.๒	๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๑	หลักการนับเบื้องต้น	ค ๓.๒ ๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณี ที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีสิ่งของ แตกต่างกันทั้งหมด
๒	ความน่าจะเป็น	ค ๓.๒ ๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. หลักการนับเบื้องต้น ๑.๑ หลักการบวกและหลักการคูณ ๑.๒ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๓ การจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด	๒๒
๒	๒. ความน่าจะเป็น ๒.๑ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ๒.๒ ความน่าจะเป็น	๑๘

คำอธิบายรายวิชา (เน้นวิทย์)

ค๓๑๑๐๓ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ประพจน์ การเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้ (ตัวชี้วัดพื้นฐานเน้นวิทย์)

จำนวนและพีชคณิต

๑.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

๑.๑ ม.๔/๒ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา คต๑๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต	
๑.๑	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา คต๑๑๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	เซต	๑.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต
๒	ตรรกศาสตร์	๑.๑ ๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. เซต ๑.๑ เซต ๑.๒ การดำเนินการระหว่างเซต ๑.๒ การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	๒๕
๒	๒. ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ๒.๑ ประพจน์ ๒.๒ การเชื่อมประพจน์ ๒.๓ การหาค่าความจริงของประพจน์ ๒.๔ การสร้างตารางค่าความจริง	๑๕

คำอธิบายรายวิชา (เน้นวิทย์)

ค๓๑๑๐๔ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เลขยกกำลัง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้(ตัวชี้วัดพื้นฐานเน้นวิทย์)

จำนวนและพีชคณิต

๑.๒ ม.๔/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณการหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน

๑.๒ ม.๔/๒ ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

๑.๒ ม.๔/๔ แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

การวัดและเรขาคณิต

๒.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน	
๑.๒	๔. แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ฟังก์ชัน	๑.๒ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน
๒	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	๑.๒ ๔. แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๑๑๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชัน ๑.๑ ความสัมพันธ์ ๑.๒ ฟังก์ชัน ๑.๓ การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง	๒๔
๒	๒. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ๒.๑ เลขยกกำลัง ๒.๒ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล	๑๖

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค๓๒๑๐๑ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ เลขยกกำลัง รากที่ n ของจำนวนจริง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ฟังก์ชัน ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

- ค ๑.๑ ม.๕/๑ เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับ การบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
- ค ๑.๒ ม.๕/๑ ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน อธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

มาตรฐาน/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๑.๑	๑. เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับ การบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	เลขยกกำลัง - รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ	
ค ๑.๒	๑. ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด	ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้นฟังก์ชันกำลังสองฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๑	เลขยกกำลัง	ค ๑.๑ ๑. เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับ การบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	เลขยกกำลัง - รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ
๒	ฟังก์ชัน	ค ๑.๒ ๑. ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด	ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้นฟังก์ชันกำลังสองฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(สายศิลป์)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. เลขยกกำลัง ๑.๑ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ๑.๒ รากที่ n ของจำนวนจริง ๑.๓ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	๒๐
๒	๒. ฟังก์ชัน ๒.๑ ฟังก์ชัน ๒.๒ ฟังก์ชันเชิงเส้น ๒.๓ ฟังก์ชันกำลังสอง ๒.๔ ฟังก์ชันขั้นบันได ๒.๕ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล	๒๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

คส๒๑๐๒ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ลำดับและอนุกรม ลำดับ อนุกรม การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน ค่ายางงวด

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค ๑.๒ ม.๕/๒ เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและ อนุกรมไปใช้

ค ๑.๓ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ย และมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๑.๒	๒. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต	
ค ๑.๓	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ย และมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน - ดอกเบี้ย - มูลค่าของเงิน - ค่ายารายงวด	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๑	ลำดับและอนุกรม	ค ๑.๒ ๒. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
๒	ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	ค ๑.๓ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ย และมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน - ดอกเบี้ย - มูลค่าของเงิน - ค่ายารายงวด

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(สายศิลป์)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ลำดับและอนุกรม ๑.๑ ลำดับ ๑.๒ อนุกรม ๑.๓ การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม	๒๕
๒	๒. การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม (ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน) ๒.๑ ดอกเบี้ย ๒.๒ มูลค่าของเงิน ๒.๓ ค่ารายงวด	๑๕

คำอธิบายรายวิชา (เน้นวิทย์)

ค๓๒๑๐๓ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์เมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้(ตัวชี้วัดพื้นฐานเน้นวิทย์)

จำนวนและพีชคณิต

๑.๓ ม.๕/๑ แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๕/๒ ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๕/๓ เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม

๑.๓ ม.๕/๔ หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2

๑.๓ ม.๕/๕ แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค๓๒๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๓	๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณะและสมการตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎของไซน์	
๑.๓	๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	๑.๓ ๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณ์และสมการ ตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎของไซน์
๒	เมทริกซ์	๑.๓ ๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของ การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการ ตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์ สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณ เมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๑ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ๑.๒ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ๑.๓ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ๑.๔ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	๒๐
๒	๒. เมทริกซ์ ๒.๑ เมทริกซ์ ๒.๒ ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ ๒.๓ เมทริกซ์ผกผัน ๒.๔ การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	๒๐

คำอธิบายรายวิชา (เน้นวิทย์)

ค๓๒๑๐๔ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้ (ตัวชี้วัดพื้นฐานเน้นวิทย์)

สถิติและความน่าจะเป็น

๓.๑ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา

๓.๑ ม.๕/๒ หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค๓๒๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๓.๑	๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน ○ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ○ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม	
๓.๑	๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๒๑๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	หลักการนับ เบื้องต้น	๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและ การคูณการเรียงสับเปลี่ยน และ การจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น o การเรียงสับเปลี่ยนเชิง วงกลม กรณีที่สิ่งของ แตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของ แตกต่าง กันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม
๒	ความน่าจะเป็น	๓.๑ ๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา คต๒๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. หลักการนับเบื้องต้น ๑.๑ หลักการบวกและการคูณ ๑.๒ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๓ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๔ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๕ การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ๑.๖ ทฤษฎีบททวินาม	๒๐
๒	๒. ความน่าจะเป็น ๒.๑ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ๒.๒ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ๒.๓ กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น	๒๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

คต๓๑๐๑ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สถิติ คำสำคัญในสถิติศาสตร์ ประเภทของข้อมูล สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค ๓.๑ ม.๖/๑ เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และแปล ความหมายของ ค่าสถิติ เพื่อ ประกอบ การตัดสินใจ

มาตรฐาน/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๓๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๓.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน)	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๓๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๑	สถิติ	ค ๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน)

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๓๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(สายศิลป์)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล ๑.๑ สถิติ ๑.๒ คำสำคัญในสถิติศาสตร์ ๑.๓ ประเภทของข้อมูล ๑.๔ สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน	๑๐
๒	๒. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ ๒.๑ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ ๒.๒ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	๑๕
๓	๓. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ๓.๑ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ ๓.๒ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ	๑๕

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค๓๓๑๐๒ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา
ในสาระ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ค่าวัดทางสถิติ ค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการ
กระจาย ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง
ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ
การเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และ
ทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์
ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค ๓.๑ ม.๖/๑ เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติ
เพื่อประกอบการตัดสินใจ

มาตรฐาน/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)
และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๓๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๓.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ(ต่อ) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๓๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๑	สถิติ	ค ๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ (ต่อ) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๓๑๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๑ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(สายศิลป์)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ๑.๑ ค่าวัดทางสถิติ ๑.๑.๑ ค่ากลางของข้อมูล ๑.๑.๒ ค่าวัดการกระจาย ๑.๑.๓ ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล	๔๐

คำอธิบายรายวิชา (เน้นวิทย์)

ค๓๓๑๐๓ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ลำดับและอนุกรม ความหมายของลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรม อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต อนุกรมอนันต์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้(ตัวชี้วัดพื้นฐานเน้นวิทย์)

จำนวนและพีชคณิต

๑.๒ ม.๖/๑ ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก

๑.๒ ม.๖/๒ หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

๑.๒ ม.๖/๓ หาผลบวกอนุกรมอนันต์

๑.๒ ม.๖/๔ เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา คต๓๑๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - ลิMITของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา คต๓๑๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ลำดับและอนุกรม	๑.๒ ๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - ลิMITของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้ในการ แก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ ๑ หน่วย

รหัสวิชา คต๓๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ลำดับและอนุกรม ๑.๑ ลำดับ ๑.๑.๑ ความหมายของลำดับ ๑.๑.๒ ลำดับเลขคณิต ๑.๑.๓ ลำดับเรขาคณิต ๑.๒ อนุกรม ๑.๒.๑ อนุกรมเลขคณิต ๑.๒.๒ อนุกรมเรขาคณิต ๑.๒.๓ อนุกรมอนันต์	๔๐

คำอธิบายรายวิชา (เน้นวิทย์)

คต๓๑๐๔ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สถิติ คำสำคัญในสถิติศาสตร์ ประเภทของข้อมูล สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ ค่าวัดทางสถิติ ค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจาย ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้ (ตัวชี้วัดพื้นฐานเน้นวิทย์)

ค ๓.๑ ม.๖/๑ เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค๓๓๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๓.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๓๑๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	สถิติ	ค ๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา คศ๓๑๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

(ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล ๑.๑ สถิติ ๑.๒ คำสำคัญในสถิติศาสตร์ ๑.๓ ประเภทของข้อมูล ๑.๔ สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน	๖
๒	๒. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ ๒.๑ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ ๒.๒ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	๑๐
๓	๓. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ๓.๑ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ ๓.๒ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ ๓.๓ ค่าวัดทางสถิติ	๒๔

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๑๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต ตรรกศาสตร์ ประพจน์ การเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์ การอ้างเหตุผล ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ จำนวนจริง ระบบจำนวนจริง จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงและสมบัติของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง พหุนาม ตัวประกอบของพหุนาม สมการและอสมการพหุนาม สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ๑.๑ ม.๔/๒ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล
- ๑.๑ ม.๔/๓ เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๔/๑ แก้สมการและอสมการพหุนาม ตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๔/๒ แก้สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๔/๓ แก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต	
๑.๑	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล	
๑.๑	๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติ ของจำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง และสมบัติของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง	
๑.๓	๑. แก่สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตีกริไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. แก่สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๓. แก่สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนาม	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	เซต	๑.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์ พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต
๒	ตรรกศาสตร์	๑.๑ ๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการ สื่อสาร สื่อความหมาย และอ้าง เหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล
๓	จำนวนจริง และพหุนาม	๑.๑ ๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติ ของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติของ จำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง และสมบัติของค่าสัมบูรณ์ ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และ จำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง
		๑.๓ ๑. แก้มการและอสมการพหุนาม ตัวแปรเดียว ดิกรี่ไม่เกินสี่ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. แก้มการและอสมการเศษส่วน ของ พหุนามตัวแปรเดียว และ นำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๓. แก้มการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนามตัวแปรเดียว และ นำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนาม

หน่วยการเรียนรู้
 รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑
 หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง
 (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. เซต ๑.๑ เซต ๑.๒ การดำเนินการระหว่างเซต ๑.๓ การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	๑๖
๒	๒. ตรรกศาสตร์ ๒.๑ ประพจน์ ๒.๒ การเชื่อมประพจน์ ๒.๓ การหาค่าความจริงของประพจน์ ๒.๔ การสร้างตารางค่าความจริง ๒.๕ รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน ๒.๖ สัจนิรันดร์ ๒.๗ การอ้างเหตุผล ๒.๘ ประโยคเปิด ๒.๙ ตัวบ่งปริมาณ ๒.๑๐ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว ๒.๑๑ สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ	๒๔
๓	๓. จำนวนจริง ๓.๑ จำนวนจริง ๓.๒ ระบบจำนวนจริง ๓.๓ พหุนามตัวแปรเดียว ๓.๔ การแยกตัวประกอบของพหุนาม ๓.๕ สมการพหุนามตัวแปรเดียว ๓.๖ เศษส่วนของพหุนาม ๓.๗ สมการเศษส่วนของพหุนาม ๓.๘ การไม่เท่ากันของจำนวนจริง ๓.๙ อสมการพหุนามตัวแปรเดียว ๓.๑๐ ค่าสัมบูรณ์ ๓.๑๑ สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว	๔๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง กราฟของฟังก์ชัน การดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันผกผัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เลขยกกำลัง การหาค่าลอการิทึม การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม สมการและอสมการลอการิทึม การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม เรขาคณิตวิเคราะห์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย วงกลม วงรี พาราโบลา ไฮเพอร์โบลา การเลื่อนกราฟ

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

๑.๒ ม.๔/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณการหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน

๑.๒ ม.๔/๒ ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

๑.๒ ม.๔/๔ แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา การวัดและเรขาคณิต

๒.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน	
๑.๒	๔. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม	
๒.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน	๑.๒ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การ คูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน
๒	ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล และฟังก์ชัน ลอการิทึม	๑.๒ ๔. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและ สมการลอการิทึม และนำไปใช้ใน การแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชัน ลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียล และสมการลอการิทึม
๓	เรขาคณิต วิเคราะห์	๒.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา

หน่วยการเรียนรู้
 รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา คต๑๒๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
 หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง
 (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ๑.๑ ความสัมพันธ์ ๑.๒ ฟังก์ชัน ๑.๓ การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ๑.๔ กราฟของฟังก์ชัน ๑.๕ การดำเนินการของฟังก์ชัน ๑.๖ ฟังก์ชันผกผัน	๑๒
๒	๒. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ๒.๑ เลขยกกำลัง ๒.๒ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ๒.๓ ฟังก์ชันลอการิทึม ๒.๔ การหาค่าลอการิทึม ๒.๕ การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม ๒.๖ สมการและอสมการลอการิทึม ๒.๗ การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม	๒๘
๓	๓. เรขาคณิตวิเคราะห์ ๓.๑ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ๓.๒ ภาคตัดกรวย	๔๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๑๒๐๓ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต ตรรกศาสตร์ ประพจน์ การเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์ การอ้างเหตุผล ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ จำนวนจริง ระบบจำนวนจริง จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงและสมบัติของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง พหุนาม ตัวประกอบของพหุนาม สมการและอสมการพหุนาม สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

๑.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

๑.๑ ม.๔/๒ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

๑.๑ ม.๔/๓ ๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๔/๑ . แก่สมการและอสมการพหุนาม ตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๔/๒ แก่สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๔/๓ แก่สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)
และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต	
๑.๑	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล	
๑.๑	๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติ ของจำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง และสมบัติของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง	
๑.๓	๑. แก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. แก้สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๓. แก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนาม	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	เซต	๑.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์ พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต
๒	ตรรกศาสตร์	๑.๑ ๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการ สื่อสาร สื่อความหมาย และอ้าง เหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล
๓	จำนวนจริง และพหุนาม	๑.๑ ๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติ ของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติของ จำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง และสมบัติของค่าสัมบูรณ์ ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และ จำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง
		๑.๓ ๑. แก้วสมการและอสมการพหุนาม ตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. แก้วสมการและอสมการเศษส่วน ของ พหุนามตัวแปรเดียว และ นำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๓. แก้วสมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนามตัวแปรเดียว และ นำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนาม

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา คต๑๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๔ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. เซต ๑.๑ เซต ๑.๒ การดำเนินการระหว่างเซต ๑.๓ การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	๑๔
๒	๒. ตรรกศาสตร์ ๒.๑ ประพจน์ ๒.๒ การเชื่อมประพจน์ ๒.๓ การหาค่าความจริงของประพจน์ ๒.๔ การสร้างตารางค่าความจริง ๒.๕ รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน ๒.๖ สัจนิรันดร์ ๒.๗ การอ้างเหตุผล ๒.๘ ประโยคเปิด ๒.๙ ตัวบ่งปริมาณ ๒.๑๐ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว ๒.๑๑ สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ	๑๔
๓	๓. จำนวนจริง ๓.๑ จำนวนจริง ๓.๒ ระบบจำนวนจริง ๓.๓ พหุนามตัวแปรเดียว ๓.๔ การแยกตัวประกอบของพหุนาม ๓.๕ สมการพหุนามตัวแปรเดียว ๓.๖ เศษส่วนของพหุนาม ๓.๗ สมการเศษส่วนของพหุนาม ๓.๘ การไม่เท่ากันของจำนวนจริง ๓.๙ อสมการพหุนามตัวแปรเดียว ๓.๑๐ ค่าสัมบูรณ์ ๓.๑๑ สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว	๕๒

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๑๒๐๔ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง กราฟของฟังก์ชัน การดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันผกผัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เลขยกกำลัง การหาค่าลอการิทึม การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม สมการและอสมการลอการิทึม การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม เรขาคณิตวิเคราะห์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย วงกลม วงรี พาราโบลา ไฮเพอร์โบลา การเลื่อนกราฟ

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

๑.๒ ม.๔/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณการหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน

๑.๒ ม.๔/๒ ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

๑.๒ ม.๔/๔ แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา การวัดและเรขาคณิต

๒.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)
และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน	
๑.๒	๔. แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม	
๒.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ฟังก์ชัน	๑.๒ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน
๒	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	๑.๒ ๔. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม
๓	เรขาคณิตวิเคราะห์	๒.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
 หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ๑.๑ ความสัมพันธ์ ๑.๒ ฟังก์ชัน ๑.๓ การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ๑.๔ กราฟของฟังก์ชัน ๑.๕ การดำเนินการของฟังก์ชัน ๑.๖ ฟังก์ชันผกผัน	๑๐
๒	๒. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ๒.๑ เลขยกกำลัง ๒.๒ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ๒.๓ ฟังก์ชันลอการิทึม ๒.๔ การหาค่าลอการิทึม ๒.๕ การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม ๒.๖ สมการและอสมการลอการิทึม ๒.๗ การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม	๒๐
๓	๓. เรขาคณิตวิเคราะห์ ๓.๑ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ๓.๒ ภาคตัดกรวย	๕๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๑๒๐๕ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต ตรรกศาสตร์ ประพจน์ การเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์ การอ้างเหตุผล ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ จำนวนจริง ระบบจำนวนจริง จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงและสมบัติของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง พหุนาม ตัวประกอบของพหุนาม สมการและอสมการพหุนาม สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

๑.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

๑.๑ ม.๔/๒ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

๑.๑ ม.๔/๓ ๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๔/๑ . แก่สมการและอสมการพหุนาม ตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๔/๒ แก่สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา

๑.๓ ม.๔/๓ แก่สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลิเมนต์ของเซต	
๑.๑	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล	
๑.๑	๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติ ของจำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง และสมบัติของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง	
๑.๓	๑. แก่สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. แก่สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๓. แก่สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนาม	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	เซต	๑.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์ พื้นฐาน เกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต
๒	ตรรกศาสตร์	๑.๑ ๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการ สื่อสาร สื่อความหมาย และอ้าง เหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล
๓	จำนวนจริง และพหุนาม	๑.๑ ๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติ ของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติของ จำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง และสมบัติของค่าสัมบูรณ์ ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และ จำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง
		๑.๓ ๑. แก้มการและอสมการพหุนาม ตัวแปรเดียว ตีกรี่ไม่เกินสี่ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. แก้มการและอสมการเศษส่วน ของ พหุนามตัวแปรเดียว และ นำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๓. แก้มการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนามตัวแปรเดียว และ นำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของ พหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ ของพหุนาม

หน่วยการเรียนรู้
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑
หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๖๐ ชั่วโมง
(ห้องเรียน สสวท.)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. เซต ๑.๑ เซต ๑.๒ การดำเนินการระหว่างเซต ๑.๓ การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	๑๒
๒	๒. ตรรกศาสตร์ ๒.๑ ประพจน์ ๒.๒ การเชื่อมประพจน์ ๒.๓ การหาค่าความจริงของประพจน์ ๒.๔ การสร้างตารางค่าความจริง ๒.๕ รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน ๒.๖ สัจนิรันดร์ ๒.๗ การอ้างเหตุผล ๒.๘ ประโยคเปิด ๒.๙ ตัวบ่งปริมาณ ๒.๑๐ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว ๒.๑๑ สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ	๑๘
๓	๓. จำนวนจริง ๓.๑ จำนวนจริง ๓.๒ ระบบจำนวนจริง ๓.๓ พหุนามตัวแปรเดียว ๓.๔ การแยกตัวประกอบของพหุนาม ๓.๕ สมการพหุนามตัวแปรเดียว ๓.๖ เศษส่วนของพหุนาม ๓.๗ สมการเศษส่วนของพหุนาม ๓.๘ การไม่เท่ากันของจำนวนจริง ๓.๙ อสมการพหุนามตัวแปรเดียว ๓.๑๐ ค่าสัมบูรณ์ ๓.๑๑ สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว	๓๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง กราฟของฟังก์ชัน การดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันผกผัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เลขยกกำลัง การหาค่าลอการิทึม การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม สมการและอสมการลอการิทึม การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม เรขาคณิตวิเคราะห์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย วงกลม วงรี พาราโบลา ไฮเพอร์โบลา การเลื่อนกราฟ

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

๑.๒ ม.๔/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณการหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน

๑.๒ ม.๔/๒ ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

๑.๒ ม.๔/๔ แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

การวัดและเรขาคณิต

๒.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๖ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน	
๑.๒	๔. แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม	
๒.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๖ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ฟังก์ชัน	๑.๒ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน
๒	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	๑.๒ ๔. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม
๓	เรขาคณิตวิเคราะห์	๒.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา

หน่วยการเรียนรู้
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๑๒๐๖ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒
หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๖๐ ชั่วโมง
(ห้องเรียน สสวท.)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ๑.๑ ความสัมพันธ์ ๑.๒ ฟังก์ชัน ๑.๓ การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง ๑.๔ กราฟของฟังก์ชัน ๑.๕ การดำเนินการของฟังก์ชัน ๑.๖ ฟังก์ชันผกผัน	๑๐
๒	๒. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ๒.๑ เลขยกกำลัง ๒.๒ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ๒.๓ ฟังก์ชันลอการิทึม ๒.๔ การหาค่าลอการิทึม ๒.๕ การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม ๒.๖ สมการและอสมการลอการิทึม ๒.๗ การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม	๒๐
๓	๓. เรขาคณิตวิเคราะห์ ๓.๑ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ๓.๒ ภาคตัดกรวย	๓๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๒๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ตัวผกผันฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกกฤษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ การหาระยะทางและความสูง เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์เมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น เวกเตอร์ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ระบบพิกัดฉากสามมิติ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๓ ม.๕/๑ แก้มการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๕/๒ ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๕/๓ เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม
- ๑.๓ ม.๕/๔ หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2
- ๑.๓ ม.๕/๕ แก้มระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว

การวัดและเรขาคณิต

- ๒.๒ ม.๕/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์
- ๒.๒ ม.๕/๒ นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๓	๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษ์ณ์และสมการตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎของไซน์	
๑.๓	๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	
๒.๒	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ เวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	๑.๓ ๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณ์และสมการ ตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎของไซน์
๒	เมทริกซ์	๑.๓ ๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของ การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการ ตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์ สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณ เมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์
๓	เวกเตอร์ ในสามมิติ	๒.๒ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ เวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หา ผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติ ไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การ คูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิง เวกเตอร์

หน่วยการเรียนรู้
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑
หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง
(ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๑ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ๑.๒ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ๑.๓ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ๑.๔ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๕ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ๑.๖ ตัวผกผันฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๗ เอกลักษณะและสมการตรีโกณมิติ ๑.๘ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ๑.๙ การหาระยะทางและความสูง	๔๐
๒	๒. เมทริกซ์ ๒.๑ เมทริกซ์ ๒.๒ ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ ๒.๓ เมทริกซ์ผกผัน ๒.๔ การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	๒๐
๓	๓. เวกเตอร์ ๓.๑ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ๓.๒ ระบบพิกัดฉากสามมิติ ๓.๓ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ๓.๔ ผลคูณเชิงสเกลาร์ ๓.๕ ผลคูณเชิงเวกเตอร์	๒๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๒๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ กฎที่สำคัญ บางประการของความน่าจะเป็น จำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนามตัวแปรเดียว

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๓ ม.๕/๖ แก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

สถิติและความน่าจะเป็น

- ๓.๑ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา
- ๓.๑ ม.๕/๒ หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค๓๒๒๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๓.๑	๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน ○ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ○ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม	
๓.๑	๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	
๑.๓	๖. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	จำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนามตัวแปรเดียว	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	หลักการนับ เบื้องต้น	๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและ การคูณการเรียงสับเปลี่ยน และ การจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น o การเรียงสับเปลี่ยนเชิง วงกลม กรณีที่สิ่งของ แตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของ แตกต่าง กันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม
๒	ความน่าจะเป็น	๓.๑ ๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
๓	จำนวน เชิงซ้อน	๑.๓ ๖. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์ เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ใน การแก้ปัญหา	จำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนามตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้
 รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
 หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง
 (ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. หลักการนับเบื้องต้น ๑.๑ หลักการบวกและการคูณ ๑.๒ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๓ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๔ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๕ การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ๑.๖ ทฤษฎีบททวินาม	๒๐
๒	๒. ความน่าจะเป็น ๒.๑ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ๒.๒ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ๒.๓ กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น	๒๐
๓	๓. จำนวนเชิงซ้อน ๓.๑ จำนวนเชิงซ้อน ๓.๒ สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๓ รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๔ กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๕ รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๖ รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๗ สมการพหุนามตัวแปรเดียว	๔๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คศ๒๒๐๓ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตัวผกผันฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ การหาระยะทางและความสูง เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์เมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ เวกเตอร์ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ระบบพิกัดฉากสามมิติ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๓ ม.๕/๑ แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๕/๒ ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๕/๓ เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม
- ๑.๓ ม.๕/๔ หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2
- ๑.๓ ม.๕/๕ แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว

การวัดและเรขาคณิต

- ๒.๒ ม.๕/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์
- ๒.๒ ม.๕/๒ นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๓	๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณะและสมการ ตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎ ของไซน์	
๑.๓	๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของ การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการ ตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์ สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณ เมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์	
๒.๒	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ เวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิง เวกเตอร์ ๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสาม มิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การ คูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิง เวกเตอร์	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	๑.๓ ๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณ์และสมการ ตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎ ของไซน์
๒	เมทริกซ์	๑.๓ ๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของ การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการ ตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์ สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณ เมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์
๓	เวกเตอร์ ในสามมิติ	๒.๒ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ เวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หา ผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติ ไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การ คูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิง เวกเตอร์

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๑ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ๑.๒ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ๑.๓ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ๑.๔ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๕ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ๑.๖ ตัวผกผันฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๗ เอกลักษณะและสมการตรีโกณมิติ ๑.๘ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ๑.๙ การหาระยะทางและความสูง	๒๐
๒	๒. เมทริกซ์ ๒.๑ เมทริกซ์ ๒.๒ ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ ๒.๓ เมทริกซ์ผกผัน ๒.๔ การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	๒๔
๓	๓. เวกเตอร์ ๓.๑ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ๓.๒ ระบบพิกัดฉากสามมิติ ๓.๓ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ๓.๔ ผลคูณเชิงสเกลาร์ ๓.๕ ผลคูณเชิงเวกเตอร์	๓๖

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คศ๒๒๐๔ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ กฎที่สำคัญ บางประการของความน่าจะเป็น จำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนามตัวแปรเดียว

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๓ ม.๕/๖ แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

สถิติและความน่าจะเป็น

- ๓.๑ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา

- ๓.๑ ม.๕/๒ หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค๓๒๒๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๓.๑	๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม	
๓.๑	๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	
๑.๓	๖. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	จำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนามตัวแปรเดียว	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	หลักการนับ เบื้องต้น	๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและ การคูณการเรียงสับเปลี่ยน และ การจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น o การเรียงสับเปลี่ยนเชิง วงกลม กรณีที่สิ่งของ แตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของ แตกต่าง กันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม
๒	ความน่าจะเป็น	๓.๑ ๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
๓	จำนวน เชิงซ้อน	๑.๓ ๖. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์ เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ใน การแก้ปัญหา	จำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนามตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา คต๒๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
 หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. หลักการนับเบื้องต้น ๑.๑ หลักการบวกและการคูณ ๑.๒ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๓ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๔ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๕ การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ๑.๖ ทฤษฎีบททวินาม	๒๔
๒	๒. ความน่าจะเป็น ๒.๑ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ๒.๒ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ๒.๓ กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น	๒๐
๓	๓. จำนวนเชิงซ้อน ๓.๑ จำนวนเชิงซ้อน ๓.๒ สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๓ รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๔ กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๕ รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๖ รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๗ สมการพหุนามตัวแปรเดียว	๓๖

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คศ๒๒๐๕ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ตัวผกผันฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกกฤษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ การหาระยะทางและความสูง เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์เมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น เวกเตอร์ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ระบบพิกัดฉากสามมิติ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๓ ม.๕/๑ แก๊สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๕/๒ ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา
- ๑.๓ ม.๕/๓ เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม
- ๑.๓ ม.๕/๔ หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2
- ๑.๓ ม.๕/๕ แก๊ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว

การวัดและเรขาคณิต

- ๒.๒ ม.๕/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์
- ๒.๒ ม.๕/๒ นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๓	๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณะและสมการตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎของไซน์	
๑.๓	๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	
๒.๒	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ เวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	๑.๓ ๑. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา ๒. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกลักษณ์และสมการ ตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎ ของไซน์
๒	เมทริกซ์	๑.๓ ๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของ การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการ ตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์ สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณ เมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์
๓	เวกเตอร์ ในสามมิติ	๒.๒ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ เวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หา ผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติ ไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การ คูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิง เวกเตอร์

หน่วยการเรียนรู้
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑
หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๖๐ ชั่วโมง
(ห้องเรียน สสวท.)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๑ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ๑.๒ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ ๑.๓ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ๑.๔ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๕ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ๑.๖ ตัวผกผันฟังก์ชันตรีโกณมิติ ๑.๗ เอกลักษณะและสมการตรีโกณมิติ ๑.๘ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ๑.๙ การหาระยะทางและความสูง	๓๐
๒	๒. เมทริกซ์ ๒.๑ เมทริกซ์ ๒.๒ ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ ๒.๓ เมทริกซ์ผกผัน ๒.๔ การหาคำตอบของระบบสมการเชิง	๑๕
๓	๓. เวกเตอร์ ๓.๑ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ๓.๒ ระบบพิกัดฉากสามมิติ ๓.๓ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ๓.๔ ผลคูณเชิงสเกลาร์ ๓.๕ ผลคูณเชิงเวกเตอร์	๑๕

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๒๒๐๖ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ กฎที่สำคัญ บางประการของความน่าจะเป็น จำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนามตัวแปรเดียว

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

๑.๓ ม.๕/๖ แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

สถิติและความน่าจะเป็น

๓.๑ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา

๓.๑ ม.๕/๒ หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค๓๒๒๐๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๓.๑	๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน ○ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ○ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม	
๓.๑	๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	
๑.๓	๖. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	จำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนามตัวแปรเดียว	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๖ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	หลักการนับ เบื้องต้น	๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและ การคูณการเรียงสับเปลี่ยน และ การจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น o การเรียงสับเปลี่ยนเชิง วงกลม กรณีที่สิ่งของ แตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของ แตกต่าง กันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม
๒	ความน่าจะเป็น	๓.๑ ๒. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
๓	จำนวน เชิงซ้อน	๑.๓ ๖. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์ เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ใน การแก้ปัญหา	จำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนามตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้
 รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๒๒๐๖ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
 หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย เวลา ๖๐ ชั่วโมง
 (ห้องเรียน สสวท.)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. หลักการนับเบื้องต้น ๑.๑ หลักการบวกและการคูณ ๑.๒ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๓ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๔ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑.๕ การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ๑.๖ ทฤษฎีบททวินาม	๑๕
๒	๒. ความน่าจะเป็น ๒.๑ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ๒.๒ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ๒.๓ กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น	๑๕
๓	๓. จำนวนเชิงซ้อน ๓.๑ จำนวนเชิงซ้อน ๓.๒ สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๓ รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๔ กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๕ รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๖ รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน ๓.๗ สมการพหุนามตัวแปรเดียว	๓๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ลำดับและอนุกรม ความหมายของลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต ลำดับฮาร์โมนิก ลิมิตของลำดับอนันต์ อนุกรม อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต อนุกรมอนันต์ สัญลักษณ์แสดงการบวก การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม แคลคูลัสเบื้องต้น ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชัน อนุพันธ์ของ ฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร อนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ เส้นสัมผัสเส้นโค้ง อนุพันธ์ อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฏิกยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต พื้นที่ที่ปิดล้อม ด้วยเส้นโค้ง

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ เรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และ ทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๒ ม.๖/๑ ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก
- ๑.๒ ม.๖/๒ หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
- ๑.๒ ม.๖/๓ หาผลบวกอนุกรมอนันต์
- ๑.๒ ม.๖/๔ เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

แคลคูลัส

- ๔.๑ ม.๖/๑ ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้
- ๔.๑ ม.๖/๒ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา
- ๔.๑ ม.๖/๓ หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้ และนำไปใช้แก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค๓๓๒๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - ลิMITของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด	
๔.๑	๑. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ ๒. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา ๓. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิMITและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ลำดับและ อนุกรม	๑.๒ ๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้ เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับ เรขาคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้ในการ แก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่า รายงวด
๒	แคลคูลัส เบื้องต้น	๔.๑ ๑. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่ กำหนดให้ ๒. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่ กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา ๓. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขต ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้ และ นำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

(ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ลำดับและอนุกรม ๑.๑ ลำดับ ๑.๒ ลิมิตของลำดับอนันต์ ๑.๓ อนุกรม ๑.๔ สัญลักษณ์แสดงการบวก ๑.๕ การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม	๔๐
๒	๒. แคลคูลัสเบื้องต้น ๒.๑ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ๒.๒ ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ๒.๓ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ๒.๔ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร ๒.๕ อนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ ๒.๖ เส้นสัมผัสเส้นโค้ง ๒.๗ อนุพันธ์อันดับสูง ๒.๘ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ๒.๙ ปริยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ๒.๑๐ ปริพันธ์จำกัดเขต ๒.๑๑ พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง	๔๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คศ๓๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ตัวแปรสุมและการแจกแจงความน่าจะเป็น ความหมายและชนิดของตัวแปรสุม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุมไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงทวินาม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุมต่อเนื่อง การแจกแจงปกติ การแจกแจงปกติมาตรฐาน

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

การวัดและเรขาคณิต

- ๓.๑ ม.๖/๑ หาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปร สุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการ แจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค๓๓๒๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๓.๑	๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๒	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น	๓.๑ ๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๑ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

(ห้อง ๓-๖,๗,๑๒)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น ๑.๑ ความหมายและชนิดของตัวแปรสุ่ม ๑.๒ การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง ๑.๓ การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง	๘๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ลำดับและอนุกรม ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ลิมิตของ ลำดับอนันต์ อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ผลบวกอนุกรมอนันต์ การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด แคลคูลัสเบื้องต้น ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ฟิสิกคณิต ปริพันธ์ของฟังก์ชันฟิสิกคณิต

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้เคียงให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ เรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และ ทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและฟิสิกคณิต

- ๑.๒ ม.๖/๑ ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก
- ๑.๒ ม.๖/๒ หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
- ๑.๒ ม.๖/๓ หาผลบวกอนุกรมอนันต์
- ๑.๒ ม.๖/๔ เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

แคลคูลัส

- ๔.๑ ม.๖/๑ ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้
- ๔.๑ ม.๖/๒ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันฟิสิกคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา
- ๔.๑ ม.๖/๓ หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันฟิสิกคณิตที่กำหนดให้ และนำไปใช้แก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา คต๓๒๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด	
๔.๑	๑. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ ๒. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา ๓. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ลำดับและ อนุกรม	๑.๒ ๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้ เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับ เรขาคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้ในการ แก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่า รายงวด
๒	แคลคูลัส เบื้องต้น	๔.๑ ๑. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่ กำหนดให้ ๒. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่ กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา ๓. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขต ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้ และ นำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ลำดับและอนุกรม ๑.๑ ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ ๑.๒ ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๑.๓ ลิมิตของลำดับอนันต์ ๑.๔ อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ ๑.๕ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ๑.๖ ผลบวกอนุกรมอนันต์ ๑.๗ การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้ในการ แก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด	๕๐
๒	๒. แคลคูลัสเบื้องต้น ๒.๑ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ๒.๒ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ๒.๓ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิต	๓๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๓๒๐๔ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ สถิติ ข้อมูล ตำแหน่งที่ของข้อมูล ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณการแปลความหมายของค่าสถิติ การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น การแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปกติ

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

สถิติและความน่าจะเป็น

ค ๓.๑ ม.๖/๑ เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และแปล ความหมายของ ค่าสถิติ เพื่อ ประกอบ การตัดสินใจ

การวัดและเรขาคณิต

๓.๑ ม.๖/๑ หาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปร สุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการ แจกแจง ทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค๓๓๒๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ค ๓.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ	
๓.๑	๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา คต๓๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	สถิติ	ค ๓.๑ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอข้อมูล และแปล ความหมายของ ค่าสถิติเพื่อ ประกอบ การตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ความ แปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ
๒	การแจกแจง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	๓.๑ ๑. หาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปร สุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการ แจกแจงทวินาม และการแจก แจงปกติและนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. สถิติ ๑.๑ ข้อมูล ๑.๒ ตำแหน่งที่ของข้อมูล ๑.๓ ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) ๑.๔ ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) ๑.๕ การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ ๑.๖ การแปลความหมายของค่าสถิติ	๔๐
๒	๒. การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น ๒.๑ การแจกแจงเอกรูป ๒.๒ การแจกแจงทวินาม ๒.๓ การแจกแจงปกติ ๒.๔ เมทริกซ์ผกผัน ๒.๕ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์	๔๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๓๒๐๕ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ ลำดับและอนุกรม ความหมายของลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต ลำดับฮาร์โมนิก ลิมิตของลำดับอนันต์ อนุกรม อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต อนุกรมอนันต์ สัญลักษณ์แสดงการบวก การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม แคลคูลัสเบื้องต้น ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร อนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ เส้นสัมผัสเส้นโค้ง อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฏิกยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

จำนวนและพีชคณิต

- ๑.๒ ม.๖/๑ ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก
- ๑.๒ ม.๖/๒ หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
- ๑.๒ ม.๖/๓ หาผลบวกอนุกรมอนันต์
- ๑.๒ ม.๖/๔ เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

แคลคูลัส

- ๔.๑ ม.๖/๑ ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้
- ๔.๑ ม.๖/๒ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา
- ๔.๑ ม.๖/๓ หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้ และนำไปใช้แก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา คต๓๓๒๐๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๑.๒	๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด	
๔.๑	๑. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ ๒. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา ๓. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขต ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้ และนำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	ลำดับและ อนุกรม	๑.๒ ๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้ เป็นลำดับเข้าหรือลู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับ เรขาคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้ในการ แก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่า รายงวด
๒	แคลคูลัส เบื้องต้น	๔.๑ ๑. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่ กำหนดให้ ๒. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่ กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา ๓. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขต ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้ และ นำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต

หน่วยการเรียนรู้
 รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๕ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
 หน่วยการเรียนรู้ ๒ หน่วย เวลา ๖๐ ชั่วโมง
 (ห้องเรียน สสวท.)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ลำดับและอนุกรม ๑.๑ ลำดับ ๑.๒ ลิมิตของลำดับอนันต์ ๑.๓ อนุกรม ๑.๔ สัญลักษณ์แสดงการบวก ๑.๕ การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม	๓๐
๒	๒. แคลคูลัสเบื้องต้น ๒.๑ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ๒.๒ ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ๒.๓ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ๒.๔ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร ๒.๕ อนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ ๒.๖ เส้นสัมผัสเส้นโค้ง ๒.๗ อนุพันธ์อันดับสูง ๒.๘ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ๒.๙ ปริยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ๒.๑๐ ปริพันธ์จำกัดเขต ๒.๑๑ พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง	๓๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

คศ๓๒๐๖ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ ตัวแปรสุมและการแจกแจงความน่าจะเป็น ความหมายและชนิดของตัวแปรสุม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุมไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงทวินาม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุมต่อเนื่อง การแจกแจงปกติ การแจกแจงปกติมาตรฐาน

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

การวัดและเรขาคณิต

- ๓.๑ ม.๖/๑ หาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปร สุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการ แจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๓)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา คต๓๒๐๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
๓.๑	๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ	

โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา คต๓๒๐๖ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๒	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น	๓.๑ ๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค๓๓๒๐๖ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๑ หน่วย เวลา ๖๐ ชั่วโมง

(ห้องเรียน สสวท.)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น ๑.๑ ความหมายและชนิดของตัวแปรสุ่ม ๑.๒ การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง ๑.๓ การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง	๖๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๓๒๐๗ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบ ที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ เรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และ ทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

ทักษะและกระบวนการ

๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)
รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑ รหัสวิชา ค๓๓๒๐๗ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ทักษะและกระบวนการ	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา - การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน	

โครงสร้างรายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑ รหัสวิชา ค๓๓๒๐๗
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา - การค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน

หน่วยการเรียนรู้
รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑ รหัสวิชา ค๓๓๒๐๗ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑
หน่วยการเรียนรู้ ๑ หน่วย เวลา ๒๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑.๑ การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑.๒ การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ๑.๓ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน	๒๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ค๓๓๒๐๘ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหาในสาระ การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

ทักษะและกระบวนการ

๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)
รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๒ รหัสวิชา ค๓๓๒๐๘ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ทักษะและกระบวนการ	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา - การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน	

โครงสร้างรายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๒ รหัสวิชา ค๓๓๒๐๘
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ - การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา - การค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๒ รหัสวิชา ค๓๓๒๐๘ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒
หน่วยการเรียนรู้ ๑ หน่วย เวลา ๒๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑.๑ การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ ๑.๒ การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ๑.๓ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน	๒๐

คำอธิบายรายวิชาโครงการคณิตศาสตร์

ค๓๐๒๐๑ โครงการคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้พื้นฐานเบื้องต้น ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การใช้เหตุผล และฝึกการแก้ปัญหา ในสาระ โครงการคณิตศาสตร์ โครงการคณิตศาสตร์ประเภททดลอง โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ รวบรวมข้อมูล โครงการคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ และโครงการคณิตศาสตร์ ประเภทสร้างทฤษฎีหรือคำอธิบาย

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบครอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้

ทักษะและกระบวนการ

๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
๒. ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
๓. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือการสร้างแผนภาพใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม
๔. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
๕. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

รายวิชา โครงงานคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๐๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

สาระ	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ทักษะและกระบวนการ	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ ๒. ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือการสร้างแผนภาพใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม ๔. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๕. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ	โครงงานคณิตศาสตร์ - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทสร้างทฤษฎีหรือคำอธิบาย	

โครงสร้างรายวิชา โครงงานคณิตศาสตร์ รหัสวิชา คม๐๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระ/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
๑	โครงงาน คณิตศาสตร์	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ ๒. ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือการสร้างแผนภาพใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม ๔. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๕. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เหมาะสม	โครงงานคณิตศาสตร์ - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ - โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทสร้างทฤษฎีหรือคำอธิบาย

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา โครงการคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค๓๐๒๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒
 หน่วยการเรียนรู้ ๑ หน่วย เวลา ๔๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. โครงการคณิตศาสตร์ ๑.๑ โครงการคณิตศาสตร์ประเภททดลอง ๑.๒ โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล ๑.๓ โครงการคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ ๑.๔ โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสร้างทฤษฎีหรือคำอธิบาย	๔๐

๕. กิจกรรมการพัฒนาผู้เรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

๑. ชุมนุมคณิตพาเพลิน
๒. A – math
๓. Sudoku
๔. เกมคณิตคิดสนุก
๕. คณิตคิดสร้างสรรค์
๖. เสริมทักษะคณิตศาสตร์
๗. คณิตพัฒนา
๘. อาชีพทางคณิตศาสตร์
๙. Fight for math
๑๐. Math Discission
๑๑. ทิวเตอร์แอนด์โฮมเวิร์ค

คณะผู้จัดทำ

กรรมการที่ปรึกษา

- | | |
|----------------|----------|
| ๑. นายปราโมทย์ | เจริญสูง |
| ๒. นายจำเรียง | หล้าริ้ว |
| ๓. นางเรณู | ร่มโพธิ์ |
| ๔. นายมานพ | แสงสว่าง |
| ๕. นางสาวอรรณณ | ฉ่ำชื่น |

กรรมการจัดทำหลักสูตร

- | | |
|---------------------|----------------|
| ๑. นายโสรัฐ | ขันติกุล |
| ๒. นายสินธุ์ | เอี่ยมอร่าม |
| ๓. นางพรศรี | มันคง |
| ๔. นางสาวสุกฤตน์ | ชูแสงเพชร |
| ๕. นายสุขสันต์ | เประยะโพธิ์เดช |
| ๖. นางผาณิต | พัฒนพุก |
| ๗. นางกาญจนา | ชนานิรมิตผล |
| ๘. นางปิยวรรณ | คุ้มทรัพย์ |
| ๙. นางวรรณวิภา | สุรเมธากุล |
| ๑๐. นางสาวดี | ลูกอินทร์ |
| ๑๑. นางสาวกนกวรรณ | สุธา |
| ๑๒. นางอมราภรณ์ | แสงทอง |
| ๑๓. นางสาวศิริกัญญา | สระ |
| ๑๔. นางหทัยชนก | ขันติกุล |
| ๑๕. นายฤชานนท์ | อินอ่วม |
| ๑๖. นางสาวอรพรรณ | ทองศรีนาค |
| ๑๗. นางชญานันท์ | เจริญฉิม |
| ๑๘. นายคทาวัธ | ข้าสะนะ |
| ๑๙. นายณัฐนันท์ | โพธิ์ทับไทย |
| ๒๐. นางสาวธิดาพร | สพภูเขียว |

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำนำ

กระทรวงศึกษาธิการ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) พร้อมทั้งจัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้และสาระดังกล่าวในแต่ละระดับชั้น เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่น และสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิงห์บุรี ฉบับนี้เป็นฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๔ ซึ่งคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสิงห์บุรี ดำเนินการประเมินการใช้หลักสูตร ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๓ และนำมาใช้พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระ โดยใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตร พร้อมทั้งจัดทำสาระเพิ่มเติม ตามจุดเน้นของโรงเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และความต้องการของท้องถิ่น ใช้โครงสร้างเวลาเรียนของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสิงห์บุรี เป็นแนวทางในการจัดทำเพื่อนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ การจัดการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล นำไปสู่การปฏิบัติ ส่งผลถึงตัวผู้เรียนให้มีความความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะที่จำเป็นของเยาวชนไทยที่สมบูรณ์ ทั้งนี้ การดำเนินงานจัดการศึกษาได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจากทุกภาคส่วนทั้งบุคคลในวงการจัดการศึกษา ผู้ปกครอง องค์กรภาครัฐและเอกชน ชุมชน เพื่อให้การจัดการศึกษาบรรลุตามเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสิงห์บุรี ได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาสำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยการได้รับการสนับสนุนจากบุคลากรครู ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ปกครององค์กรภาครัฐและเอกชน และชุมชนด้วยดี และ ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงเชื่อมั่นว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสิงห์บุรี จะเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพและบังเกิดผลดีต่อผู้เรียนต่อไป

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนสิงห์บุรี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
๑. วิสัยทัศน์โรงเรียนสิงห์บุรี	๑
๒. วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	๒
๓. หลักการ	๒
๔. จุดหมาย	๒
๕. เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์	๓
๖. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	๓
๗. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	๔
๘. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	๕
๙. คุณภาพผู้เรียน	๕
๑๐. โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	๗
๑๑. รายวิชาที่เปิดสอน	๙
๑๒. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/สาระการเรียนรู้	๑๐
- คณิตศาสตร์พื้นฐาน	๑๐
- คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	๑๙
๑๓. คำอธิบายรายวิชา	๒๗
- คณิตศาสตร์พื้นฐาน	๒๗
- คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	๖๕
๑๔. กิจกรรมการพัฒนาผู้เรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์	๑๔๓
๑๕. รายชื่อคณะผู้จัดทำ	๑๔๔