



Phorncharoenwittaya School

เอกสารประกอบหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพรเจริญวิทยา

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 และปรับปรุงตัวชี้วัด พ.ศ. 2566)

พุทธศักราช 2568



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ

คำนำ

การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของสังคมนั้น ขึ้นอยู่กับบริบทหลายประการ อาทิ บริบททางด้านเศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง ขนบธรรมเนียม ประเพณีและความต้องการมีส่วนร่วมของชุมชน กำหนดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) นำไปจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพรเจริญวิทยา ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2567 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) และตามประกาศนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนพรเจริญวิทยา ได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมไทยที่เปลี่ยนแปลงไปในยุค ปัจจุบันและเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และนำภูมิปัญญาไทยมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต และประกอบอาชีพสุจริตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เล่มนี้ ได้มีการปรับปรุงเรื่อยมา ขอขอบคุณคณะครู โรงเรียนพรเจริญวิทยาทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการจัดทำหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนพรเจริญวิทยา

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
วิสัยทัศน์ พันธกิจ (Mission) และเป้าประสงค์ (Goal) ด้านผู้เรียนของโรงเรียนพรเจริญวิทยา	1
1. ส่วนนำ	
1.1 ความนำ	2
1.2 วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้.....	4
1.3 จุดมุ่งหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้.....	4
1.4 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์/เป้าหมายของคณิตศาสตร์.....	4
1.5 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์.....	5
1.6 คุณภาพผู้เรียน.....	5
2. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	
2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	9
2.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	11
3. โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้	
3.1 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	28
3.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	29
3.3 คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา	31
บรรณานุกรม.....	145
คณะผู้จัดทำ.....	146

วิสัยทัศน์ของโรงเรียน

โรงเรียนพรเจริญวิทยา จัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนาอย่างมีคุณภาพ เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความสุข ปลอดภัยและมีเป้าหมาย คุณธรรมจริยธรรม สมรรถนะสำคัญ ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ก้าวหน้าด้วยนวัตกรรมสู่การศึกษาที่ยั่งยืน ตามมาตรฐานสากล บนพื้นฐาน ความเป็นไทยและหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

พันธกิจ (Mission)

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความสุข ปลอดภัย และมีเป้าหมาย คุณธรรมจริยธรรม ใช้นวัตกรรมในการเรียนรู้ มีสมรรถนะสำคัญและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21
2. จัดการศึกษาและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามระดับคุณภาพโรงเรียนมาตรฐานสากล โดยอยู่บนพื้นฐานความเป็นไทย และ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติจริง
3. ส่งเสริมและพัฒนาครู บุคลากร ให้มีความเชี่ยวชาญ และก้าวหน้าด้วยนวัตกรรม มีสมรรถนะ คุณภาพ ตามมาตรฐานทางวิชาชีพ
4. พัฒนาการบริหารการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบ ตามหลักธรรมาภิบาล โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน

เป้าประสงค์ (Goal) ด้านผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีสุขภาพทางกาย จิต สังคม ที่ดีเหมาะสมตามวัย มีความสุขและความปลอดภัย
2. ผู้เรียนมีวินัย คุณธรรมจริยธรรม อยู่อย่างพอเพียงตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิใจในท้องถิ่นและความเป็นไทย
3. ผู้เรียนมีความเป็นเลิศทางการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น
4. ผู้เรียนสามารถคิดคำนวณและสื่อสารได้อย่างน้อย 2 ภาษา
5. ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแก้ปัญหาได้
6. ผู้เรียนสามารถนำเทคโนโลยีมาสร้างนวัตกรรมและใช้สื่อสารได้อย่างปลอดภัยและสร้างสรรค์

1. ส่วนนำ

1.1 ความนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2551 เริ่มใช้ในโรงเรียนต้นแบบ การใช้หลักสูตรและโรงเรียนที่มีความพร้อม ในปีการศึกษา 2552 และเริ่มใช้ในโรงเรียนทั่วไป ในปีการศึกษา 2553 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ได้ดำเนินการติดตามผลการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องในหลายรูปแบบ ทั้งการประชุมรับฟังความคิดเห็น การนิเทศติดตามผลการใช้หลักสูตรของโรงเรียน การรับฟังความคิดเห็นผ่านเว็บไซต์ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษารายงานผลการวิจัยของหน่วยงาน และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผลจากการศึกษาพบว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีข้อดีในหลายประการ เช่น กำหนดเป้าหมายการพัฒนาไว้ชัดเจน มีความยืดหยุ่นเพียงพอให้สถานศึกษาบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษาได้ สำหรับปัญหาที่พบส่วนใหญ่เกิดจากการนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษาและในห้องเรียนประเด็นที่สำคัญ เพื่อแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างแท้จริงตามยุทธศาสตร์การพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพคน คือ การเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและกำลังเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัยมุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพทุนมนุษย์ของประเทศ โดยพัฒนาคนให้เหมาะสมตามช่วงวัย เพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ การพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงาน และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของคนในแต่ละช่วงวัยตามความเหมาะสม การเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงในอนาคต ตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร การเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้น ได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ในแต่ละชั้นปี ไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเปิดโอกาสให้สถานศึกษา เพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียน เกณฑ์ การจบการศึกษาแต่ละระดับ และเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ

อนุสนธิคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สพฐ. 1239/2560 สังก. ณ วันที่ 7 สิงหาคม 2560 เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้สถานศึกษาสามารถ

นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ไปสู่การปฏิบัติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบริหารจัดการหลักสูตรให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังคงเดิม เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติ ให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ การยกระดับคุณภาพการศึกษา และการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 โลกในศตวรรษที่ 21 และทัดเทียมกับนานาชาติ ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ ในประชาคมโลก ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และเพื่อให้การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน คือตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ที่สถานศึกษานำไปใช้ในการกำหนดโครงสร้างรายวิชา การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ให้บรรลุคุณภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด

ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพรเจริญวิทยา ปรับปรุงปี พ.ศ. 2567 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นี้ บุคลากรทุกคนในกลุ่มสาระและฝ่ายพัฒนาหลักสูตรวิชาการได้ช่วยจัดทำขึ้น โดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนเป็นหลักและมุ่งพัฒนาเข้าสู่ระดับโรงเรียนมาตรฐานสากล (World – Class Standard School) โดยให้สอดคล้องกับนโยบายการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ให้เข้าเกณฑ์คุณลักษณะผู้เรียนใน ศตวรรษที่ 21 ของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในยุคกระแสโลกาภิวัตน์หรือยุคภาษาดิจิทัล เช่น มีการฝึกทักษะความสามารถในการสื่อสาร ภาษา ต่างประเทศ มีการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียน มีการคิดประดิษฐ์ และการสร้างสรรค์งาน นวัตกรรม สามารถ ผลิตผลงานที่มีคุณภาพสูง เป็นต้น

1.2 วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สะท้อนภาพอนาคตที่พึงประสงค์ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อย่างชัดเจน สอดคล้องกับกรอบหลักสูตรระดับท้องถิ่นและ สนองนโยบายของโรงเรียน มุ่งพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย พร้อมใช้ สื่อ ICT ให้ผู้เรียนมี ความเข้าใจหลักการ เห็นคุณค่า และความสำคัญของคณิตศาสตร์ ตลอดจน สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

1.3 จุดมุ่งหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. ฝึกกระบวนการคิด และแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
2. บูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เกิดองค์ความรู้สร้างสรรค์
3. พัฒนาความรู้สู่มาตรฐานสากล

1.4 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็น รากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้น โดยคำนึงถึง การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียม ผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะ เรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

1.5 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต : เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

การวัดและเรขาคณิต : เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

สถิติและความน่าจะเป็น : เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ

1.6 คุณภาพผู้เรียน

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- 2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- 3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- 4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- 5) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันอับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- 6) มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

7) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ

8) มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

9) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง

10) มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

11) มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

12) มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

13) มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมาย ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น – ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

14) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

2) เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

3) นำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง พังก์ชัน ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

4) เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อเรียนครบทุกผลการเรียนรู้ มีคุณภาพดังนี้

1) ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจน

นำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

- 2) เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ
- 3) เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติแก้ปัญหาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง
- 4) เรียนรู้ระบบจำนวนและตัวเลข การอ่านเลขโรมัน ระบบตัวเลขตัวเลขฐานสอง ห้า สิบ และ ฐานสิบสอง สามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานหนึ่งเป็นระบบอีกฐานหนึ่งไปมาได้
- 5) นักเรียนสามารถใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- 6) นักเรียนเข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- 7) นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้
- 8) นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้
- 9) นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
- 10) นักเรียนเข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการได้
- 11) เข้าใจและแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์
- 12) เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
- 13) เข้าใจและแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
- 14) เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดให้ได้
- 15) บอกลักษณะของกราฟพาราโบลาที่กำหนดให้ได้
- 16) เข้าใจ และใช้ความรู้ เกี่ยวกับ อัตราส่วน ทรีโกณมิติ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง
- 17) เข้าใจ และใช้ทฤษฎีบท เกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อเรียนครบทุกผลการเรียนรู้ มีคุณภาพดังนี้

- 1) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- 2) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมายและอ้างเหตุผล
- 3) เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนจริงและพหุนาม
- 4) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- 5) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์

- 6) เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์
- 7) เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อน
- 8) นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้
- 9) เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้
- 10) นำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้
- 11) เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ
- 2) หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติ และนำไปใช้
- 13) นำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสเบื้องต้นไปใช้

2. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน

การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สรุปตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้น	ตัวชี้วัดทั้งหมด	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ม. 1	9	1	8
ม. 2	12	2	10
ม. 3	12	0	12
ม. 4	3	1	2
ม. 5	4	1	3
ม. 6	1	0	1
รวม	41	5	36

2.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้			
1	ค 1.1 ม.1/2 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.1 ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ อัตราส่วน - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา - อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา
2		ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้			
3	-	ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวนเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง
4	-	ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้			
5	-	ค 2.2 ม.1/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิต และเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต - หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ
6	-	ค 2.2 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ	- ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา			
7	-	ค 3.1 ม.1/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล ○ แผนภูมิรูปภาพ ○ แผนภูมิแท่ง ○ กราฟเส้น ○ แผนภูมิรูปร่างกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

รวม 9 ตัวชี้วัด 1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 8 ตัวชี้วัดปลายทาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้			
1	ค 1.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญห จำนวนจริง - จำนวนอตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้			
2	ค 1.2 ม.2/1 เข้าใจหลักการ การดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	พหุนาม - พหุนาม - การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม - การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ - สมบัติการแจกแจง - กำลังสองสมบูรณ์ - ผลต่างของกำลังสอง

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้			
3	-	ค 2.1 ม.2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
4	-	ค 2.1 ม.2/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้			
5	-	ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
6	-	ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	เส้นขนาน - สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
7	-	ค 2.2 ม.2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	การแปลงทางเรขาคณิต - การเลื่อนขนาน - การสะท้อน - การหมุน - การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา
8	-	ค 2.2 ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความเท่ากันทุกประการ - ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม - การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา
9	-	ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ - การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา			
10	-	ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น – ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมาย ผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล - แผนภาพจุด - แผนภาพต้น – ใบ - ฮิสโทแกรม - ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

รวม 12 ตัวชี้วัด 2 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 10 ตัวชี้วัดปลายทาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้			
1	-	ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง
2	-	ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา
มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้			
3	-	ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
4	-	ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ไปใช้ในการแก้ปัญหา
5	-	ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ระบบสมการ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้			
6	-	ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
7	-	ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้			
8	-	ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา
9	-	ค 2.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
10	-	ค 2.2 ม.3/3 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา			
11	-	ค 3.1 ม.3/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้			
12	-	ค 3.2 ม.3/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	ความน่าจะเป็น - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

รวม 12 ตัวชี้วัด 0 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 12 ตัวชี้วัดปลายทาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้			
1	-	ค 1.1 ม.4/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต - ตรรกศาสตร์เบื้องต้น - ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้			
2	ค 3.2 ม.4/1 เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	ค 3./2 ม.4/2 หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
			ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

รวม 3 ตัวชี้วัด 1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 2 ตัวชี้วัดปลายทาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้			
1	-	ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมาย และใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของ จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริง ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ	เลขยกกำลัง • รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 • เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้			
2	-	ค 1.2 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด	ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง \ ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)
3	ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน - ดอกเบี้ย - มูลค่าของเงิน - ค่ารายงวด ลำดับและอนุกรม - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

รวม 4 ตัวชี้วัด 1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 3 ตัวชี้วัดปลายทาง

ชั้นมัธยมศึกษาปี 6

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา			
1	-	ค 3./1 ม.6/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ

รวม 1 ตัวชี้วัด 0 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 1 ตัวชี้วัดปลายทาง

3. โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์	จำนวน หน่วย กิต
ค21101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	3	1.5	ค21102	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	3	1.5
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2							
ค22101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	3	1.5	ค22102	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	3	1.5
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3							
ค23101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	3	1.5	ค23102	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	3	1.5

2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์	จำนวน หน่วย กิต
ค21201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	2	1.0	ค21202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	2	1.0
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2							
ค22201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	2	1.0	ค22202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	2	1.0
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3							
ค23201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	2	1.0	ค23202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	2	1.0

3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์)	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์)	จำนวน หน่วย กิต
ค31101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	2	1.0				
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5							
ค32101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	2	1.0				
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6							
ค33101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	2	1.0				

4. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชาเพิ่มเติม (ESMT)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์)	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์)	จำนวน หน่วย กิต
ค30201	เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	1	0.5	ค30202	เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	1	0.5
ค31203	คณิตศาสตร์ 1	4	0.5	ค31204	คณิตศาสตร์ 2	4	2.0
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5							
ค30203	เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	1	0.5	ค30204	เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	1	0.5
ค32203	คณิตศาสตร์ 3	4	2.0	ค32204	คณิตศาสตร์ 4	4	2.0
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6							
ค30205	เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 5	1	0.5	ค30206	เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 6	1	0.5
ค33203	คณิตศาสตร์ 5	4	2.0	ค33204	คณิตศาสตร์ 6	4	2.0

5. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชาเพิ่มเติม (วิทย์-คณิต)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์)	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	เวลา (ชม./ สัปดาห์)	จำนวน หน่วย กิต
ค31201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	4	2.0	ค31202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	4	2.0
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5							
ค32201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	4	2.0	ค32202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	4	2.0
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6							
ค33201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	4	2.0	ค33202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	4	2.0

คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค21101 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษากระบวนการทางคณิตศาสตร์อัน ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน ในสาระต่อไปนี้

จำนวนเต็ม จำนวนเต็ม การบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม สมบัติของจำนวนเต็ม และการนำไปใช้

การสร้างทางเรขาคณิต รูปเรขาคณิตพื้นฐาน การสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

เลขยกกำลัง ความหมายของเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลังและการนำไปใช้

ทศนิยมและเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วนและทศนิยม การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วนและทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม การตรวจคำตอบ ความสมเหตุสมผลที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนและทศนิยม ความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม

รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นลูกบาศก์

โดยใช้การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าฝึกทักษะ โดยการใช้ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดการเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้		
1	ค 1.1 ม. 1/2 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหา ในชีวิตจริง	ค 1.1 ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้		
1	-	ค 2.2 ม.1/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัต อื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหในชีวิตจริง ค 2.2 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด 1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 3 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	จำนวนเต็ม	ค 1.1 ม. 1/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง) ค 1.1 ม. 1/2 (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง)	ในชีวิตประจำวัน จะมีสถานการณ์ที่ต้องอาศัยจำนวนเต็มที่ประกอบด้วย จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ และกาเปรียบเทียบจำนวนเต็ม การบวก การลบ จำนวนเต็ม เป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวกของจำนวนเต็ม สมบัติของหนึ่งและศูนย์ช่วยในการหาคำตอบ	18	25
2	ทศนิยมและเศษส่วน	ค 1.1 ม. 1/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	ทศนิยมแลเศษส่วนเป็นสัญลักษณ์ใช้เขียนแสดงจำนวน ทศนิยมกับเศษส่วนมีความสัมพันธ์กัน สามารถเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนได้ ทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง ทศนิยมสองตำแหน่ง และทศนิยมสามตำแหน่ง สามารถเขียนในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 เป็น 100 และเป็น 1,000 ตามลำดับ และเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 เป็น 100 และเป็น 1,000 สามารถเขียนในรูปทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง ทศนิยมสองตำแหน่ง และทศนิยมสามตำแหน่งตามลำดับ การเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน สามารถเปรียบเทียบโดยใช้เส้นจำนวนได้ การบวก	14	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน หรือทศนิยมเป็นการดำเนินการ ทางคณิตศาสตร์โดยมีความสัมพันธ์ กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร		
3	เลขยกกำลัง	ค 1.1 ม. 1/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง) ค 1.1 ม. 1.2 (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง)	ในชีวิตประจำวันเราอาจ ต้องพบกับจำนวนที่เกิดจากการคูณ จำนวนเดียวกันหลายๆตัว ซึ่งวิธีการนั้นเราสามารถเขียน ในรูปเลขยกกำลัง โดยที่ฐาน เป็นจำนวนใด ๆ และเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม ในวิชาวิทยาศาสตร์ จะพบจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือน้อย ๆ จำนวนเหล่านั้น สามารถเขียนในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A \leq 10$ และ n เป็น จำนวนเต็ม เรียกรูปแบบนี้ว่า สัญกรณ์วิทยาศาสตร์	10	25
4	การสร้าง ทาง เรขาคณิต	ค 2.2 ม. 1/1 (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง)	ใช้ความรู้ทางเรขาคณิต และเครื่องมือ เช่น วงเวียน และสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำ ความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง	10	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5	รูปเรขาคณิต สองมิติ และสามมิติ	ค 2.2 ม. 1/2 (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง)	รูปเรขาคณิตสามมิติ มีส่วนประกอบของรูปเรขาคณิต หนึ่งมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งการสืบเสาะ สังเกต และ คาดการณ์ที่เป็นกระบวนการสร้าง องค์ความรู้ให้ตนเอง นำมาระบุภาพ สองมิติ ที่ได้จากการมอง รูปเรขาคณิตสามมิติ และวาด หรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จาก การมอง	8	10
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค21102 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษากระบวนการทางคณิตศาสตร์อัน ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน ในสาระต่อไปนี้

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง

อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง สถิติ (1) การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม การแปลความหมายของข้อมูล และนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

โดยใช้การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิด คำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดการเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนอ อย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวนการดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้		
1	-	ค 1.1 ม. 1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2	-	ค 1.3 ม. 1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
		ค 1.3 ม. 1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
		ค 1.3 ม. 1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา		
1	-	ค 3.1 ม.1/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลรวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 รหัสวิชา ค21102 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม. 1/1 (ตัวชี้วัดปลายทาง)	แบบรูปของจำนวนเป็นความสัมพันธ์ร่วมกันของจำนวนแต่ละจำนวนในชุดจำนวนนั้น สามารถเขียนในรูปทั่วไป ซึ่งอยู่ในรูปของสมการที่เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน และ ตัวแปร หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกับจำนวน คำตอบของสมการ คือ จำนวนใดๆที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง การแก้สมการจะใช้สมบัติของการเท่ากัน สมการที่เขียนอยู่ในรูป $ax + b = 0$ เมื่อ x เป็นตัวแปร a, b เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ เรียกว่าสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งจะมีคำตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะใช้สมบัติของการเท่ากัน ในการแก้สมการรวมถึงสถานการณ์และโจทย์ปัญหาต่างๆทั่วไปด้วย	16	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	อัตราส่วน สัดส่วนและ ร้อยละ	ค 1.1 ม. 1/3 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	อัตราส่วน เป็นการเปรียบเทียบจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป เขียนในรูปทั่วไปเป็น $a:b$ หรือ ในการเขียนอัตราส่วนนิยมเขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำ การหาอัตราส่วนที่เท่ากันอัตราส่วนที่ กำหนดให้ นั้น หาได้โดยใช้การคูณหรือการหารด้วยจำนวนเดียวกัน การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ทำได้โดยใช้วิธีการคูณไขว้ การเปรียบเทียบจำนวนตั้งแต่สามจำนวนขึ้นไปในรูปอัตราส่วนนั้น ต้องทำให้อัตราส่วนนั้น เป็นอัตราส่วนเดียวกันก่อน จึงจะเปรียบเทียบได้	18	30
2	อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	ค 1.1 ม. 1/3 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	สัดส่วนเป็นการเขียนแสดงการเท่ากันของสองอัตราส่วน การหาตัวแปรในสัดส่วน หาได้โดยใช้วิธีการคูณ วิธีการหารและวิธีการคูณไขว้ ร้อยละ เป็นอัตราส่วนที่มีจำนวนหลังหรือมีตัวส่วนเป็น 100 นิยมเรียกว่า เปอร์เซนต์ เราสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนให้เป็นร้อยละหรือเปลี่ยนร้อยละให้เป็นอัตราส่วนได้		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	กราฟ และความ สัมพันธ์ เชิงเส้น	ค 1.3 ม. 1/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง) ค 1.3 ม. 1/3 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	กราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณสองปริมาณ โดยปริมาณในกลุ่มที่หนึ่งเขียนแสดง บนเส้นจำนวนในแนวนอน และปริมาณในกลุ่มที่สองเขียนแสดง บนเส้นจำนวนในแนวตั้ง การอ่าน และการแปลความหมายของกราฟ ในระบบพิกัดฉาก จะต้องพิจารณา จากความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถบอก แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง ระหว่างปริมาณในกลุ่มทั้งสองได้ กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่าง ปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิง เส้น มีลักษณะเป็นเส้นตรง ส่วนหนึ่ง ของเส้นตรง หรือเป็นจุดที่เรียงอยู่ใน แนวเส้นตรงเดียวกัน และระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจมี คำตอบเดียว มีหลายคำตอบหรือไม่ มีคำตอบ โดยพิจารณาได้จากกราฟ ของสมการทั้งสองของระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรนั้นๆ คู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำ ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์ เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง	16	25

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	สถิติ(1)	ค 3.1 ม. 1/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	สถิติ เป็นตัวเลขที่แทนจำนวนหรือข้อเท็จจริงของสิ่งที่เราสนใจที่จะศึกษา ซึ่งประกอบด้วย -การตั้งคำถามทางสถิติ เป็นคำถามที่มีคำตอบหรือคาดว่าจะได้รับคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ -การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจดบันทึกข้อมูล การสังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ -การนำเสนอข้อมูล เป็นการนำข้อมูลมาจัดระบบระเบียบข้อมูลเพื่อให้ผู้รับข้อมูลสามารถพิจารณาข้อมูลได้ง่ายและชัดเจนขึ้น ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลในรูป แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม เป็นต้น -การแปลความหมายข้อมูล เป็นการตีความหมายและสรุปข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล -การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนสถิติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	10	15
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค22101 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน ในสาระต่อไปนี้

เลขยกกำลัง เขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และหาค่าของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และนำสมบัติของเลขยกกำลังไปใช้ในการคำนวณ เขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และหาค่าของจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในการชีวิตจริง

จำนวนจริง จำนวนอตรรกยะ จำนวนจริง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

พหุนาม พหุนาม การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม การหารพหุนามด้วยเอกนาม ที่มีผลหารเป็นพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง

พื้นที่ผิวและปริมาตร การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแปลงทางเรขาคณิต วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน การใช้สมบัติเกี่ยวกับการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน บอกพิกัดของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนระนาบพิกัดฉาก

โดยใช้การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา **ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล**

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การทำงานร่วมกัน มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนา
สู่มาตรฐานสากล ได้แก่ การตั้งคำถาม /สมมติฐาน (Hypothesis Formulation)
การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge
Formation) การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication)
การบริการสังคมและ จิตสาธารณะ (Pubic Service) บนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้		
1	ค 1.1 ม. 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.1 ม. 2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้		
2	ค 1.2 ม. 2/1 เข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ค 1.2 ม. 2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้		
1	-	ค 2.1 ม. 2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ค 2.1 ม. 2/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้		
2	-	ค 2.2 ม. 2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ค 2.2 ม. 2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

รวมทั้งหมด 8 ตัวชี้วัด 2 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 6 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ค22101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	สมบัติของเลขยกกำลัง	ค 1.1 ม. 2/1 (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	ให้ a และ n เป็นจำนวนเต็มใด ๆ โดยที่ $a \neq 0$ จะได้ $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n$ เรียก a^n ว่าเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง	4	6
2	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ค 2.2 ม. 2/5 (ตัวชี้วัดปลายทาง)	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการหาพื้นที่อาศัยความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหนึ่งรูป และให้ c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก แล้วให้ a, b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ $c^2 = a^2 + b^2$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนนับใด ๆ	12	12
3	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ค 1.1 ม. 2/2 (ตัวชี้วัดปลายทาง)	จำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ ซึ่งจำนวนตรรกยะประกอบด้วยเศษส่วนและจำนวนเต็ม และจำนวนเต็มประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์จำนวนที่สามารถเขียนในรูปเศษส่วน โดยที่ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$ เรียกว่า	16	18

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			จำนวนตรรกยะ และจำนวนที่ไม่ใช่จำนวน ตรรกยะ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะจำนวน จริงสามารถใช้แทนปริมาณต่าง ๆ ได้		
4	พหุนาม	ค 1.2 ม. 2/1 (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง) ค 1.2 ม. 2/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	เอกนามสองเอกนามจะคล้ายกันก็ ต่อเมื่อ เอกนามทั้งสองมีตัวแปรชุด เดียวกัน และเลขชี้กำลังของตัวแปร เดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากัน เอกนามที่จะนำมาบวกกันได้ต้องเป็น เอกนามที่คล้ายกัน โดยนำสัมประสิทธิ์ ของเอกนามที่คล้ายกันมาบวกกัน	4	6
5	ปริซึม และทรง กระบอก	ค 2.1 ม. 2/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง) ค 2.1 ม. 2/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	พื้นที่ผิวและปริมาตร ประกอบด้วย ปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึม ปริมาตร และพื้นที่ผิวของทรงกระบอก ปริมาตร และพื้นที่ผิวของพีระมิด ปริมาตรและ พื้นที่ผิวของกรวย และปริมาตรและพื้นที่ ผิวของทรงกลม	12	14
6	การแปลง ทาง เรขาคณิต	ค 2.2 ม. 2/3 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	การแปลง เป็นการเคลื่อนที่คงรูป (rigid motion) สัมพันธ์กับการเท่ากันทุก ประการ การแปลงแบบนี้รูปที่เกิดขึ้นจะ ยังคงรักษาภาวะร่วมเส้นตรง ระยะห่าง ระหว่างจุด ตลอดจนมีรูปร่างลักษณะและ ขนาดเท่าเดิมกับรูปต้นแบบ	12	14
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค22102 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อัน ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันทีใกล้เคียงตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน ในสาระต่อไป

ความเท่ากันทุกประการ ด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา การใช้สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผล พื้นที่ผิวและปริมาตร การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา

เส้นขนาน สมบัติของเส้นขนานและเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกัน รูปสามเหลี่ยมสองรูป ที่เท่ากันทุกประการ โดยความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน การนำสมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและความเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

สถิติ เข้าใจคำถามทางสถิติและใช้วิธีที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อตอบคำถามทางสถิติ อ่าน วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลซึ่งมีอยู่ในชีวิตจริงที่นำเสนอด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม รวมทั้งเขียนแผนภูมิรูปวงกลม เลือกใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลที่มีอยู่ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง

โดยใช้การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันทีใกล้เคียงตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิด คำนวณการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ ทักษะ และกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นใน

ตนเอง ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา **ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล** การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การทำงานร่วมกัน มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล ได้แก่ การตั้งคำถาม /สมมติฐาน (Hypothesis Formulation) การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Formation) การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) การบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Pubic Service) บนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้		
1	-	ค 1.2 ม. 2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้		
1	-	ค 2.2 ม. 2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2	-	ค 2.2 ม. 2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา		
1	-	ค 3.1 ม. 2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้น – ใบ อิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 รหัสวิชา ค22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ความเท่ากันทุกประการ	ค 2.2 ม. 2/4 (ตัวชี้วัดปลายทาง)	รูปสองรูปจะเท่ากันทุกประการได้ก็ต่อเมื่อนำรูปหนึ่งซ้อนทับบนอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดี สัญลักษณ์แสดงความเท่ากันทุกประการคือ “ $\cong$ ”	16	18
2	เส้นขนาน	ค 2.2 ม. 2/2 (ตัวชี้วัดปลายทาง)	เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกันก็ต่อเมื่อเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน ระยะห่างระหว่างเส้นขนาน เส้นตรงสองเส้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ระยะห่างระหว่างเส้นตรงสองเส้นนั้นเท่ากัน เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นี้ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา	14	16
3	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม. 2/2 (ตัวชี้วัดปลายทาง) ค 2.2 ม.2/4 (ตัวชี้วัดปลายทาง)	คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีบท คำนิยาม สื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องให้ความหมายของคำได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ บทนิยาม คำหรือข้อความที่มีการให้ความหมายหรือจำกัดความไว้อย่างชัดเจน สัจพจน์ คือข้อความที่ตกลงกันหรือยอมรับว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ ทฤษฎีบท คือ ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริงและอ้างอิงได้	6	8

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	สถิติ	ค 3.1 ม. 2/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	สถิติเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง ที่อาจเป็นตัวเลขหรือตัวอักษร ที่เก็บ รวบรวมมาได้ จากข้อมูลหลายๆ สถิติอาจ เป็นยอดรวมของข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวม ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ ข้อมูลและการตีความหมายข้อมูล	16	18
5	การ แยกตัว ประกอบ ของพหุ นามดีกรี สอง	ค 1.2 ม.2/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	พหุนามดีกรีสองที่สามารถแยกตัวประกอบ จะได้ตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่ง ที่มี พจน์เหมือนกัน แต่มีเครื่องหมายระหว่าง พจน์ต่างกัน เขียนได้ในรูป $A^2 - B^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนามได้ เรียกพหุนามดีกรี สองนี้ว่า ผลต่างของกำลังสอง (Difference of two squares) การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลัง สอง มีดังนี้ $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ หรือ $(\text{หน้า})^2 - (\text{หลัง})^2 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})$ $(\text{หน้า} - \text{หลัง})$	8	10
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค23101 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะและกระบวนการในสาระต่อไปนี้

อสมการ เขียนอสมการแทนข้อความที่เกี่ยวกับการไม่เท่ากันของจำนวน แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเขียนกราฟแสดงคำตอบ แก้ปัญหาโดยใช้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามและผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตรแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม ที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม หรือผลต่างของกำลังสาม โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ หรือสมบัติการแจกแจง

สมการกำลังสองตัวแปรเดียว แก้อสมการกำลังสองตัวแปรเดียว นำความรู้เกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความคล้าย ระบุเงื่อนไขที่ทำให้รูปหลายเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน และบอกสมบัติของรูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกันระบุเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน และบอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ระบุลักษณะพร้อมทั้งเขียนกราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$, $y = ax^2 + k$, $y = a(x - h)^2$, $y = a(x - h)^2 + k$ และ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c, h และ k เป็นค่าคงตัว ที่ $a \neq 0$ นำความรู้เกี่ยวกับกราฟของฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

สถิติ (3) นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภาพกล่องโดยใช้วิธีการหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม อ่านวิเคราะห์ และแปลความหมายผลลัพธ์ที่นำเสนอในรูปแผนภาพกล่อง ใช้ข้อมูลในการคาดคะเนสรุปผล และตัดสินใจ ได้อย่างเหมาะสม

โดยจัดประสบการณ์ หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

คุณลักษณะตามหลักสูตรมาตรฐานสากลและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังนี้
 ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 และได้รับการพัฒนา
 มาตรฐานสากล ได้แก่ การตั้งคำถาม /สมมติฐาน (Hypothesis Formulation)
 การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge
 Formation) การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication)
 การบริการสังคมและ จิตสาธารณะ (Pubic Service) บนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันลำดับและอนุกรมและนำไปใช้		
1	-	ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2	-	ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้		
3	-	ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และ แก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4	-	ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้		
1	-	ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา		
1	-	ค 3.1 ม.3/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและ วิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

รวมทั้งหมด 6 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค23101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/สาระท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - แนะนำอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	12	20
2	ความคล้าย	ค 2.2 ม.3/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	- รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	12	10
3	สถิติ (3)	ค 3.1 ม.3/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	- แผนภาพกล่อง - การอ่านและแปลความหมายจากแผนภาพกล่อง	6	10
4	การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	ค 1.2 ม.3/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง - การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม	6	10
5	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	- แนะนำสมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	15	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/สาระท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
6	กราฟของ ฟังก์ชัน กำลังสอง	ค 1.2 ม.3/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	- แนะนำฟังก์ชัน - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง	6	10
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค23102 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 6
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะและกระบวนการในสาระต่อไปนี้

พีระมิด กรวย และทรงกลม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติเนื่องจากปริมาตรของพีระมิดสัมพันธ์กับปริมาตรของปริซึม และ ปริมาตรของกรวยและปริมาตรของทรงกลมต่างก็สัมพันธ์กับปริมาตรของทรงกระบอก เราจึงใช้ปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอกในการอธิบายที่มาของการหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับพื้นที่ผิวของพีระมิดและกรวยสามารถ อธิบายและหาได้จากพื้นที่ของรูปคลี่ของพีระมิดและกรวยนั้น แต่เนื่องจากทรงกลมมีลักษณะเฉพาะที่ไม่สามารถใช้พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติในการอธิบายที่มาของการหาพื้นที่ผิวได้โดยตรง ดังนั้นจึงใช้ความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลมและปริมาตร ของพีระมิดมาอธิบายที่มาของการหาพื้นที่ผิว

ความน่าจะเป็น เป็นจำนวนที่ใช้เพื่อบอกโอกาสที่เหตุการณ์หนึ่ง ๆ จะเกิดขึ้น ซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอนจะมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0 อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้จะมีค่าความน่าจะเป็นอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 และเกิดขึ้นอย่างแน่นอนจะมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1 ทั้งนี้ ในการบอกค่าความน่าจะเป็นอาจเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนทศนิยมหรือร้อยละ เราสามารถใช้ความน่าจะเป็นช่วยในการคาดการณ์ สร้างข้อสรุป และตัดสินใจแก้ปัญหา

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ ชุดของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอย่างน้อย 2 สมการที่แต่ละสมการเขียนแสดง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ คำตอบของระบบสมการเป็นคำตอบของแต่ละสมการในระบบสมการ เราใช้ระบบสมการ แทนสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบ ซึ่งคำตอบสอดคล้องกับทุกเงื่อนไขและมีความสมเหตุสมผลจะเป็นคำตอบของปัญหาหรือสถานการณ์

อัตราส่วนตรีโกณมิติ เป็นอัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่สัมพันธ์กับขนาดของมุม ซึ่งเมื่อทราบขนาดของมุมและความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากแล้ว จะสามารถนำไปใช้ในการหาความยาวของ ด้านอื่น ๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนั้นได้ เราสามารถแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง โดยเฉพาะปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระยะทางหรือความสูง โดยแปลงปัญหาให้เป็นแบบจำลองทางเรขาคณิต แล้วใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติมาช่วยในการแก้ปัญหา

วงกลม เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลมมีมากมาย เช่น คอร์ด เส้นสัมผัสวงกลม มุมที่จุดศูนย์กลาง ของวงกลม มุมในส่วนโค้งของวงกลม ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ของวงกลม ประกอบกับความรู้ทางเรขาคณิต ทำให้เกิดสมบัติและทฤษฎีบท

เกี่ยวกับวงกลมที่มีประโยชน์ในการจำลองสถานการณ์รวมถึงการอธิบายและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริงอย่างสมเหตุสมผล

โดยจัดประสบการณ์ หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้เคียงตัวให้ผู้เรียนได้ ศึกษา ค้นคว้าโดย ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิด คำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการ ที่ได้ไปใช้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่าง สร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็น ระบบ ระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับ เนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

คุณลักษณะตามหลักสูตรมาตรฐานสากลและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังนี้ ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 และได้รับการพัฒนา สู่มาตรฐานสากล ได้แก่ การตั้งคำถาม /สมมติฐาน (Hypothesis Formulation) การสืบค้นความรู้ และสารสนเทศ (Searching for Information) การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Formation) การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) การบริการสังคม และ จิตสาธารณะ (Pubic Service) บนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้		
1	-	ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้		
1	-	ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่องพื้นที่ผิว ของพีระมิด กรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2	-	ค 2.1 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่องปริมาตร ของพีระมิด กรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้		
1	-	ค 2.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้ เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโก ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2	-	ค 2.2 ม.3/3 เข้าใจและใช้ทฤษฎี บทเกี่ยวกับวงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้		
1	-	ค 3.2 ม.3/1 เข้าใจเกี่ยวกับ การทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

รวมทั้งหมด 6 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6 รหัสวิชา ค23102 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ม้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	พีระมิต กรวย และ ทรงกลม	ค 2.1 ม. 3/1 ,ม.3/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	พีระมิต กรวย และทรงกลม - ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิต - ปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย - ปริมาตรและพื้นที่ผิวของทรงกลม	18	25
2	ความน่าจะเป็น	ค 3.2 ม. 3/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	ความน่าจะเป็น - โอกาสของเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็น	12	20
3	ระบบสมการ เชิงเส้นสอง ตัวแปร	ค 1.3 ม. 3/3 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - แนะนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4	10
4	อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	ค 2.2 ม. 3/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - ความหมายของอัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมแหลม - การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	20	25
5	วงกลม	ค 2.2 ม. 3/3 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	วงกลม - มุมที่จุดศูนย์กลาง และมุมในส่วนโค้งของวงกลม - คอร์ดของวงกลม - เส้นสัมผัสวงกลม	6	10
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค31101 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

เซต การเขียนเซต เซตจำกัดและเซตอนันต์ เซตที่เท่ากัน เซตว่าง แผนภาพเวนน์ เอกภาพ สัมพัทธ์ สับเซตและสับเซตแท้ เพาเวอร์เซต การดำเนินการของเซต อินเตอร์เซกชัน ยูเนียน คอมพลีเมนต์ ผลต่าง การหาผลการดำเนินการของเซตตั้งแต่สองการดำเนินการขึ้นไป จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด

ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ประพจน์และเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน (นิเสธ และ หรือ ถ้า....แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)

หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด

ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

โดยใช้การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าฝึกทักษะ โดยการใช้ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดการเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 และได้รับการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล ได้แก่ การตั้งคำถาม /สมมติฐาน (Hypothesis Formulation) การสืบค้นความรู้ และสารสนเทศ (Searching for Information) การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Formation) การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) การบริการสังคม และจิตสาธารณะ (Pubic Service) บนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้		
1	-	ค 1.1 ม.4/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต และตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสารและ สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้		
2	ค 3.2 ม.4/1 เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	ค 3.2 ม.4/2 หาความน่าจะเป็น และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

รวมทั้งหมด 3 ตัวชี้วัด 1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 2 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค31101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เซต	ค 1.1 ม. 4/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	การเขียนเซตมีสองแบบ คือ เขียน แบบแจกแจงสมาชิก และเขียน แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก ชนิด ของเซตประกอบด้วย เซตว่าง เซต จำกัดและเซตอนันต์ เซตที่เท่ากัน คือ เซตสองเซตที่มีสมาชิก เหมือนกันทุกตัว A เป็นสับเซตของ B ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B เพาเวอร์เซต คือ เซตของสับเซต เซตสามารถ เขียนด้วยแผนภาพโดยใช้สี่เหลี่ยม มุมฉากใด ๆ แทนเอกภพสัมพัทธ์ และใช้รูปปิดใด ๆ แทนสับเซต การดำเนินการทางเซต ประกอบด้วย ยูเนียน อินเตอร์เซก ชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่าง ซึ่งนำมาใช้ในการสื่อสารและสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์และแก้ โจทย์ปัญหาได้	12	60
2	ตรรกศาสตร์ เบื้องต้น	ค 1.1 ม. 4/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	ประพจน์ คือ ประโยคหรือข้อความ ที่อยู่ในรูปบอกเล่าหรือปฏิเสธที่ บอกค่าความจริงได้ว่าเป็นจริงหรือ เท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น การ เชื่อมประพจน์จะเชื่อมด้วยตัวเชื่อม ได้แก่ คำว่า “และ” “หรือ” “ถ้า... แล้ว...” “ก็ต่อเมื่อ” นิเสธของ ประพจน์ p คือ ประพจน์ที่มีค่า	8	40

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ความจริงตรงข้ามกับค่าความจริง ของประพจน์ p เสมอ รูปแบบของ ประพจน์สองรูปแบบใด ๆ สมมูล กัน ก็ต่อเมื่อรูปแบบของประพจน์ ทั้งสองมีค่าความจริงตรงกันทุก กรณี แบบกรณีต่อกรณี สัจนิรันดร์ คือ รูปแบบของประพจน์ที่มีค่า ความจริงเป็นจริงทุกกรณีไม่ว่า ประพจน์ย่อยจะมีค่าความจริงเป็น จริงหรือเท็จ		
3	หลักการนับ เบื้องต้น	ค 3.2 ม. 4/1 (ตัวชี้วัดระหว่าง ทาง)	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับ การนับประกอบด้วยหลักการคูณ และหลักการบวก การเรียงสับเปลี่ยนเป็นวิธีการ จัดเรียงสิ่งของที่กำหนดให้โดย คำนึงถึงลำดับเป็นสำคัญ การจัดหมู่ เป็นการเลือกสิ่งของออกมาเป็นหมู่ หรือเป็นชุด โดยไม่ยึดถือลำดับซึ่ง เราสามารถนำมาใช้ในการ แก้ปัญหาได้ การทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมี โอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน สามารถหา ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เรา สนใจได้ และยังสามารถนำความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ได้	12	40
4	ความน่าจะเป็น	ค. 3.2 ม. 4/2 ตัวชี้วัด ปลายทาง	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์แบ่ง บอกถึงโอกาสที่เหตุการณ์นั้น เกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด	8	60
ระหว่างภาคเรียน				40	70
กลางภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ค32101 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

เลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

ลำดับและอนุกรม ความหมายของลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน ค่ารายงวด

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

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้		
1	-	ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้		
2	-	ค 1.2 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด
3	ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด 1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 3 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ค 32101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เลขยก กำลัง	ค 1.1 ม. 5/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้ บทนิยามและค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียว เท่านั้นการหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริง ที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของราก ที่ n ของจำนวนจริง การเขียนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะให้อยู่ในรูปกรณฑ์ และเขียนจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง การใช้เครื่อง คิดเลขในการคำนวณหาค่าเลขยก กำลังและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ ซึ่งสามารถนำสมบัติของเลขยกกำลัง ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	10	25
2	ฟังก์ชัน	ค 1.2 ม. 5/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	เขียนแทนความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่างๆ เช่น ตาราง สมการ และกราฟได้	12	25
3	ลำดับและ อนุกรม	ค 1.2 ม. 5/2 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	ลำดับเป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซต ของจำนวนเต็มบวก การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเป็น การเขียนแสดงพจน์ทั่วไปในรูป a_n เมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{ 1, 2, 3, \dots, n \}$ แล้วได้พจน์ที่ $1, 2, 3, \dots, n$ ของลำดับที่กำหนด	14	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ลำดับเลขคณิตเป็นลำดับที่มีผลต่างของพจน์หลังกับพจน์หน้าที่อยู่ติดกันเท่ากับค่าคงตัวและลำดับเรขาคณิตเป็นลำดับที่มีผลหารของพจน์หลังกับพจน์หน้าเท่ากับค่าคงตัว ซึ่งสามารถนำความรู้เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา การหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ซึ่งสามารถนำความรู้เรื่องอนุกรมไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา		
4	ดอกเบี้ยวและมูลค่าของเงิน	ค 1.3 ม. 5/1 (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	การคิดดอกเบี้ยคงต้นเป็นการคิดดอกเบี้ยเพียงครั้งเดียวจากระยะเวลาการฝากเงินหรือกู้ยืมเงิน การคิดดอกเบี้ยทบต้นเป็นการคิดดอกเบี้ยโดยนำดอกเบี้ยจากงวดก่อนรวมกับเงินต้นของงวดต่อไป และจะมีการคิดดอกเบี้ยจากเงินต้นงวดใหม่ ซึ่งสามารถคำนวณหาเงินรวมทั้งหมดและดอกเบี้ยที่ได้รับหรืออัตราดอกเบี้ยจากดอกเบี้ย มูลค่าปัจจุบันเป็นมูลค่าของเงิน ณ ปัจจุบันที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและมีค่าเท่ากับจำนวนเงินจำนวนหนึ่ง ณ ปัจจุบันและมูลค่าอนาคตเป็นมูลค่าของเงินในอนาคตภายใต้ช่วงเวลาหรืออัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้โดยมูลค่าอนาคตคือ มูลค่าของเงินในอนาคตภายใต้ช่วงเวลาหรืออัตราดอกเบี้ย	4	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งมีกระบวนการที่เริ่มจากจำนวนหนึ่ง ณ ปัจจุบัน มีค่าเพิ่มมากขึ้นในอนาคต จะเรียกว่า การทบต้นของค่าเงินด้วยดอกเบี้ยที่ได้รับและมูลค่าปัจจุบันคือ มูลค่าของเงิน ณ ปัจจุบันที่เกิดขึ้นในอนาคตและมีค่าเท่ากับจำนวนเงินจำนวนหนึ่ง ณ ปัจจุบัน ซึ่งการหาค่าเงินปัจจุบันมีกระบวนการคิดตรงกันข้ามกับการคิดทบต้นซึ่งจะเป็นการคำนวณเอาดอกเบี้ยออกไปเพื่อให้เหลือเงินเริ่มต้นจะเรียกว่า การคิดลดค่าเงิน ค่ารายงวดเป็นการจ่ายเงินหรือฝากเงินเป็นงวดติดต่อกันหลายงวด โดยการจ่ายเงินแต่ละงวดมีระยะห่างเท่า ๆ กัน		
ระหว่างภาคเรียน				70	
ปลายภาค				30	
รวม				100	

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค33101 วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา สถิติ เกี่ยวกับ ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สถิติศาสตร์ คำสำคัญใน สถิติศาสตร์ ประเภทของข้อมูล สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน การวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ การ วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง ปริมาณด้วยแผนภาพ คำวัดทางสถิติ

ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความ แปรปรวน) คำวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล

โดยจัดการเรียนการสอนโดยจัดประสบการณ์ หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสาร สื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิด สร้างสรรค์ นำความรู้ที่ได้

ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการ ตัดสินใจ สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้เนื้อหาในคณิตศาสตร์ นำความรู้ไปใช้ ใน ชีวิตประจำวัน ควบคู่ไปกับคุณธรรมและจริยธรรม และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ การ ทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมี เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีคุณลักษณะตามหลักสูตรมาตรฐานสากลและทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ดังนี้ ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 และได้รับการ พัฒนาสู่มาตรฐานสากล ได้แก่ การตั้งคำถาม/สมมติฐาน

(Hypothesis Formulation) การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) การ สร้างองค์ความรู้ (Knowledge Formation) การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) การบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Pubic Service) บนพื้นฐาน หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา		
1	-	ค 3.1 ม.6/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูลและ แปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

รวมทั้งหมด 1 ตัวชี้วัดปลายทาง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ค33101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ความหมาย ของสถิติ ศาสตร์ และข้อมูล	ค 3.1 ม. 6/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล - สถิติศาสตร์ - คำสำคัญในสถิติศาสตร์ - ประเภทของข้อมูลสถิติศาสตร์เชิง พรรณาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน	8	15
2	การวิเคราะห์ และนำเสนอ ข้อมูลเชิง คุณภาพ	ค 3.1 ม. 6/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง คุณภาพ - การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง คุณภาพด้วยตารางความถี่ - การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง คุณภาพด้วยแผนภาพ	7	20
3	การวิเคราะห์ และนำเสนอ ข้อมูลเชิง ปริมาณ	ค 3.1 ม. 6/1 (ตัวชี้วัด ปลายทาง)	การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง ปริมาณ - การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง ปริมาณด้วยตารางความถี่ - การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง ปริมาณด้วยแผนภาพ - ค่าวัดทางสถิติ ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ย เลขคณิต) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ความแปรปรวน) ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล	25	65
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค21201 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาระต่อไปนี้

การสร้างทางเรขาคณิต การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

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

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้ และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคม และมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

- 1) ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- 2) เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ค21201 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ท.	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การสร้างทางเรขาคณิต	1. การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 2. การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 3. การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	21	40
2	รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	1. หน้าที่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2. ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์	มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต - เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	19	30
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค21202 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาระต่อไป

กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับ กราฟและการนำไปใช้ ความสัมพันธ์เชิงเส้น

สถิติ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม การแปลความหมายของข้อมูล และนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิด คำนวณการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง
3. เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหามาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ค21202 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟของความสัมพัธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพัธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง	20	35
2	สถิติ	1. เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา มาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	สถิติ สถิติ เป็นตัวเลขที่แทนจำนวนหรือข้อเท็จจริงของสิ่งที่เราสนใจที่จะศึกษา ซึ่งประกอบด้วย - การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	20	35
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค22201 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาระต่อไปนี้

เลขยกกำลัง เขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และหาค่าของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก หาผลคูณ และผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกและนำสมบัติของเลขยกกำลังไปใช้ในการคำนวณ เขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และหาค่าของจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

พหุนาม การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการใช้จริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอการ ทักษะ และกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2. นักเรียนเข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้

รวม 3 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ค22201 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สมบัติของเลขยกกำลัง	1. นักเรียนสามารถใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมบัติของเลขยกกำลัง ให้ a และ n เป็นจำนวนเต็มใด ๆ โดยที่ $a \neq 0$ จะได้ $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n$ เรียก a^n ว่าเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง	13	30
2	พหุนาม	1. นักเรียนเข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้	พหุนาม พหุนาม การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง	27	40
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค22202 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาระต่อไปนี้

การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการใช้จริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
3. นักเรียนเข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการได้

รวม 3 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ค22202 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด/ผลการ เรียนรู้	สาระสำคัญ/สาระ การเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การ แยกตัว ประกอบ ของพหุ นามดีกรี สอง	1. นักเรียนสามารถ แยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสองได้	พหุนามดีกรีสองที่สามารถแยกตัวประกอบ จะได้ตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่ง ที่มีพจน์ เหมือนกัน แต่มีเครื่องหมายระหว่างพจน์ ต่างกัน เขียนได้ในรูป $A^2 - B^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนามได้ เรียกพหุนามดีกรีสองนี้ว่า ผลต่างของกำลังสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่ เป็นผลต่างของกำลังสอง มีดังนี้ $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ หรือ (หน้า) ² - (หลัง) ² $= (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า} - \text{หลัง})$	25	45
2	การให้ เหตุผลทาง เรขาคณิต	1. นักเรียนสามารถ นำความรู้เกี่ยวกับ สมบัติของเส้นขนาน และรูปสามเหลี่ยม ไปใช้ในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ได้ 2. นักเรียนเข้าใจ และใช้สมบัติของรูป สามเหลี่ยมที่เท่ากัน ทุกประการได้	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต มีความเกี่ยวข้อง กับ คำนิยาม เป็นพื้นฐานในการสื่อความหมาย ให้เข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องให้ความหมายของคำ ได้แก่ จุด เส้นตรง และระนาบ บทนิยาม คือ คำหรือข้อความที่มีการให้ ความหมายหรือจำกัดความไว้อย่างชัดเจน สัจพจน์ คือ ข้อความที่ตกลงกันหรือยอมรับว่า เป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ และนำไปใช้อ้างเพื่อ การพิสูจน์ข้อความอื่นว่าเป็นจริงได้ ทฤษฎีบท คือ ข้อความทางคณิตศาสตร์ที่ พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริงและนำไปใช้ในการอ้างอิง	15	25
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค23201 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (40 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาระต่อไป

สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

ฟังก์ชันกำลังสอง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง

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

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบมีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

- 1) แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้ผลต่างและผลบวกกำลังสาม ผลต่างกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ สมบัติการแจกแจง การเปลี่ยนกลุ่ม
- 2) แก้สมการกำลังสองโดยใช้วิธีการแยกตัวประกอบ กำลังสองสมบูรณ์ และใช้สูตร
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
- 3) เขียนและบอกลักษณะกราฟฟังก์ชันกำลังสองในรูปแบบต่าง ๆ นำไปใช้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตั้ง

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ค23201 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง	1.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้ผลต่างและผลบวกกำลังสาม ผลต่างกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ สมบัติการแจกแจง การเปลี่ยนกลุ่ม	- การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม สามารถดำเนินการแยกตัวประกอบพหุนามได้โดยใช้สูตรผลต่างกำลังสอง หรือผลต่างและผลบวกกำลังสาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปทั่วไป โดยใช้สมบัติการแจกแจงการเปลี่ยนกลุ่ม	12	35
2	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	1. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้วิธีการ - แยกตัวประกอบ - กำลังสองสมบูรณ์ - ใช้สูตร	- สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สมการกำลังสองตัวแปรเดียวที่มี x เป็นตัวแปร มีรูปทั่วไปเป็น $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ - ในการหาคำตอบของสมการดังกล่าวได้โดยแยกตัวประกอบของ $ax^2 + bx + c$ ให้อยู่ในรูปของการคูณกันของพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนาม แล้วใช้สมบัติจำนวนจริงที่กล่าวว่า ถ้า m, n เป็นจำนวนจริง และ $mn = 0$ แล้ว $m = 0$ หรือ $n = 0$	10	25
3	กราฟฟังก์ชันกำลังสอง	เขียนและบอกลักษณะกราฟ - $y=ax^2$ - $y=ax^2 + k$ - $y=a(x - h)^2+k$ - $y =ax^2+ bx + c$	1. เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ 2. เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ 3. ในการเขียนกราฟสมการของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y =$	18	40

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			$ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็น ค่าคงตัว นิยมเขียนสมการ $y = ax^2 +$ $bx + c$ ให้อยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ โดยการจัดรูปโดยใช้วิธีทำเป็นกำลัง สองสมบูรณ์		
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค23202 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาระต่อไปนี้

วงกลม วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ระบบสมการ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า

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

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

- 1) แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟ และวิธีแทนที่ตัวแปร
- 2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้โจทย์ปัญหา
- 3) นำความรู้เรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมไปใช้ในการให้เหตุผล หามุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลม

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6 รหัสวิชา ค23202 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	วงกลม	1. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมไปใช้ในการให้เหตุผล หามุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลม	- มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้ง - มุมในครึ่งวงกลมและวงกลม - คอร์ดของวงกลม - เส้นสัมผัสวงกลม	20	50
2	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. การแก้สมการเชิงเส้นสองตัวแปรเดียวโดยใช้กราฟและวิธีแทนที่ตัวแปร	สมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่อยู่ในรูป $Ax + By + c = 0$ เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว	20	50
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค30201 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะและกระบวนการในสาระต่อไปนี้

ปัจจุบันคือ ยุคแห่งข้อมูลที่มีปริมาณมาก มีความหลากหลาย ทั้งแบบมีโครงสร้าง กึ่งโครงสร้าง ไม่มีโครงสร้าง และมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หรือที่เราเรียกว่าเป็นยุค Big Data ดังนั้นการบริหารจัดการ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำข้อมูล ไปสร้างโอกาสทางธุรกิจ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และเพิ่มโอกาสให้กับองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญ วิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) คือ แนวคิดในการเก็บรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถทำให้องค์กรปรับปรุง พัฒนาผลิตภัณฑ์ และการบริการ ตลอดจนมีส่วนช่วยในการตัดสินใจที่จะกำหนดทิศทางขององค์กรต่อไปในอนาคต

ศึกษา ฝึกทักษะและกระบวนการในสาระต่อไปนี้

ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สถิติศาสตร์ คำสำคัญในสถิติศาสตร์ ประเภทของข้อมูล

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยตารางความถี่ และการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ และค่าวัดทางสถิติ ค่ากลางของข้อมูล

ผลการเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาสถิติและวิทยาศาสตร์ข้อมูล
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลได้
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาค่ากลางของข้อมูลและใช้ค่ากลางของข้อมูลในการแก้ปัญหา

รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค30201 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	นักวิทยาศาสตร์และ สถิติข้อมูล	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในหลักการและ ทฤษฎีสำคัญในสาขา สถิติและวิทยาศาสตร์ ข้อมูล	นักวิทยาศาสตร์และสถิติ ข้อมูล - Data Science - ประเภทของข้อมูล - การจัดเก็บข้อมูล	4	10
2	ความรู้ เบื้องต้น เกี่ยวกับ สถิติศาสตร์ และข้อมูล	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในหลักการและ ทฤษฎีสำคัญในสาขา สถิติและวิทยาศาสตร์ ข้อมูล	ความหมายของสถิติศาสตร์ และข้อมูลเบื้องต้น - ความหมายของสถิติศาสตร์ - คำสำคัญทางสถิติศาสตร์	4	10
3	การเก็บ รวบรวม ข้อมูล	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในหลักการและ ทฤษฎีสำคัญในสาขา สถิติและวิทยาศาสตร์ ข้อมูล	การเก็บรวบรวมข้อมูลโดย การออกแบบสอบถาม - การสร้างแบบสอบถาม - หลักการสร้างแบบสำรวจ / แบบประเมินความพึงพอใจ	4	10
4	การ วิเคราะห์ และการ นำเสนอ ข้อมูลเชิง คุณภาพ	เพื่อให้นักเรียนสามารถ วิเคราะห์และนำเสนอ ข้อมูลเชิงคุณภาพ พร้อมทั้งสามารถ สรุปผลที่ได้จากการ นำเสนอข้อมูลได้	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิง คุณภาพ - วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการพิจารณาจากความถี่ และฐานนิยม - นำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยตารางความถี่จำแนกทาง เดียว	4	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	การ วิเคราะห์ และการ นำเสนอ ข้อมูลเชิง ปริมาณ	เพื่อให้นักเรียนสามารถ วิเคราะห์และนำเสนอ ข้อมูลเชิงปริมาณ พร้อมทั้งสามารถ สรุปผลที่ได้จากการนำ เสนอข้อมูลได้	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิง ปริมาณ - แผนภาพกล่อง - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลางของข้อมูล	4	10
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค30202 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะและกระบวนการในสาระต่อไปนี้

ปัจจุบันคือ ยุคแห่งข้อมูลที่มีปริมาณมาก มีความหลากหลาย ทั้งแบบมีโครงสร้าง กึ่งโครงสร้าง

ไม่มีโครงสร้าง และมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หรือที่เราเรียกว่าเป็นยุค Big Data ดังนั้นการบริหารจัดการ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำข้อมูล ไปสร้างโอกาสทางธุรกิจ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และเพิ่มโอกาสให้กับองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญ วิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) คือ แนวคิดในการเก็บรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถทำให้องค์กรปรับปรุง พัฒนาผลิตภัณฑ์ และบริการตลอดจนมีส่วนช่วยในการตัดสินใจที่จะกำหนดทิศทางขององค์กรต่อไปในอนาคต

ศึกษา ฝึกทักษะและกระบวนการในสาระต่อไปนี้

บริษัท ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญ และจำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) เพื่อรองรับความต้องการของตลาดแรงงาน รวมถึงรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว ศูนย์พัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศเล็งเห็นว่าครูหรือบุคลากรทางการศึกษานักเรียน และประชาชนทั่วไปเป็นบุคลากรที่มีส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ของประเทศให้เป็นไปตามยุทธศาสตร์ที่ ๕ ของแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ในเรื่องการพัฒนาากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่เศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล

โปรแกรม Microsoft Excel คือ เครื่องมือหนึ่งที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และสามารถใช้งานได้ง่ายเหมาะสมสำหรับเยาวชนเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ ด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ขั้นพื้นฐานเพื่อต่อยอดไปยังขั้นสูงต่อไปในอนาคต

ผลการเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจความรู้ในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาสถิติศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ข้อมูล
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจถึงวิธีการจัดการข้อมูล และ การทำ Data Cleansing ได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจถึงวิธีการใช้โปรแกรม Microsoft Excel 365 สร้างรายงานสรุปผลข้อมูลได้

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค30202 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การคิดวิเคราะห์ ข้อมูล	เพื่อให้นักเรียนสามารถ เข้าใจความรู้ในหลักการ และทฤษฎีสำคัญใน สาขาสถิติศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ข้อมูล	การคิดวิเคราะห์ข้อมูล - โอกาสของการเข้าถึงข้อมูล - ประโยชน์ของการตัดสินใจที่ ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล	4	10
2	การทำงานกับ ข้อมูลใน Excel	เพื่อให้นักเรียนสามารถ เข้าใจถึงฟังก์ชันพื้นฐาน และวิธีการใช้โปรแกรม Microsoft Excel 365 ได้	การทำงานกับข้อมูลใน Excel - การ Import ข้อมูลใน Excel - โครงสร้างของข้อมูล - เทคนิคการทำ Data formatting	4	10
3	การจัดการ ข้อมูล (Data Manipulation)	เพื่อให้นักเรียนทเข้าใจ ถึงวิธีการจัดการข้อมูลได้	การจัดการข้อมูล (Data Manipulation) - การจัดเรียงข้อมูล (Sorting Data) - การกรองข้อมูล (Filtering Data) - การทำความเข้าใจกับข้อมูล ในตาราง	4	10
4	การทำ Data Cleansing	เพื่อให้นักเรียนสามารถ เข้าใจถึงวิธีการจัดการ	การทำ Data Cleansing - การลบข้อมูลที่ซ้ำกัน Remove Duplicate	4	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ข้อมูล และ การทำ Data Cleansing ได้	- Changing - Replacing		
5	การนำเสนอ แผนภาพข้อมูล (Data Visualization)	เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลมาแสดง ข้อมูล เช่น Line, Stack Column, Pie, Scatter, Histogram, Box and Whisker	การนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization) - การนำเสนอข้อมูลมาแสดง ข้อมูล - การเพิ่มองค์ประกอบให้กับ แผนภูมิและการเพิ่มข้อมูล (Select Data) - การปรับเปลี่ยนมุมมองของ ผลลัพธ์ (Slicing and Dicing data) - การสร้าง Pivot table และ Pivot chart	4	10
รวมระหว่างภาค					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค30203 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน วงจร วิถี วัฏจักร กราฟเชื่อมโยง กราฟย่อย กราฟออยเลอร์ กราฟต้นไม้ การประยุกต์ของกราฟ

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการใช้จริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟ
2. นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับทฤษฎีกราฟไปประยุกต์ใช้ได้

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค30203 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น	1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟ 2. นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับทฤษฎีกราฟไปประยุกต์ใช้ได้	1. ดีกรีของจุดยอด 2. แนวเดิน 3. วงจร 4. วิถี 5. วัฏจักร 6. กราฟเชื่อมโยง 7. กราฟย่อย 8. กราฟออยเลอร์ 9. กราฟต้นไม้ 10. การประยุกต์ของกราฟ	20	100
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค30204 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น การหารลงตัว ขั้นตอนวิธีการหาร ตัวหารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย

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

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจสมบัติของจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการให้เหตุผลเกี่ยวกับการหารลงตัวได้

รวมทั้งหมด 1 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค30204 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ทฤษฎีจำนวน	1. เข้าใจสมบัติของจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการให้เหตุผลเกี่ยวกับการหารลงตัวได้	1. การหารลงตัว 2. ขั้นตอนวิธีการหาร 3. ตัวหารร่วมมาก 4. ตัวคูณร่วมน้อย	20	100
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค30205 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ กระบวนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

ศึกษา วิเคราะห์ ความหมายของโครงการคณิตศาสตร์ ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ การกำหนดปัญหา สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม การออกแบบการจัดทำโครงการและ การเขียนเค้าโครงการคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการทำโครงการ การเขียนเค้าโครงการ การเขียนรายงานและการนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์

จัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิดทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

1. บอกความหมายและประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ได้
2. กำหนดปัญหา สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้
3. ออกแบบการจัดทำโครงการและเขียนเค้าโครงการคณิตศาสตร์ได้
4. บอกขั้นตอนการทำโครงการคณิตศาสตร์ได้
5. เขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์ได้
6. นำเสนอโครงการคณิตศาสตร์ได้

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค30205 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 5

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ความหมายของ โครงงานคณิตศาสตร์ และประเภทของ โครงงานคณิตศาสตร์	1. บอกความหมาย และ ประเภทของโครงงาน คณิตศาสตร์ได้	- ความหมายของ โครงงาน คณิตศาสตร์	1	5
			- ประเภทของ โครงงาน คณิตศาสตร์	1	5
2	การกำหนดปัญหา สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัว แปรควบคุม	2. กำหนดปัญหา สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปร ควบคุม	- กำหนดปัญหา สมมติฐาน	2	10
			- ตัวแปรต้น ตัวแปร ตามและตัวแปร ควบคุม	2	10
3	การออกแบบการ จัดทำโครงงานและ การเขียนเค้าโครงงาน คณิตศาสตร์	3. ออกแบบการจัดทำ โครงงานและเขียนเค้า โครงงานคณิตศาสตร์ได้	- ออกแบบการจัดทำ โครงงาน	2	10
			- เขียนเค้าโครงงาน คณิตศาสตร์	2	10
4	ขั้นตอนการทำ โครงงาน	4. บอกขั้นตอนการทำ โครงงานคณิตศาสตร์ได้	- ขั้นตอนการทำ โครงงาน คณิตศาสตร์	3	15
5	การเขียนเค้าโครงงาน การเขียนรายงาน	5. เขียนรายงาน โครงงานคณิตศาสตร์ได้	- การเขียนเค้า โครงงาน	2	10
			- การเขียนรายงาน	3	15
6	การนำเสนอโครงงาน คณิตศาสตร์	6. นำเสนอโครงงาน คณิตศาสตร์ได้	- การนำเสนอ โครงงานคณิตศาสตร์	2	10
ระหว่างภาค					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค30206 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์ของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

การนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรม GeoGebra

การคำนวณเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็น โดยใช้โปรแกรม GeoGebra

จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ฝึกทักษะการใช้โปรแกรมตั้งแต่พื้นฐาน และฝึกการนำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad และโปรแกรม GeoGebra Classics 5 มาใช้แก้ปัญหา เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ความคิด และสามารถนำทักษะดังกล่าวไปใช้ในการสร้างผลงานอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างมีระบบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเองและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ทั้งนี้ผู้เรียนพึงมีความตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างมีระบบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยมีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีหลากหลายสอดคล้องตามสภาพความเป็นจริง ทั้งเนื้อหา / ทักษะ / กระบวนการและคุณลักษณะที่ต้องการวัดผลและประเมินผล

ผลการเรียนรู้

1. มีทักษะในการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad แก้โจทย์ปัญหาและตรวจสอบคำตอบโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ได้
2. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad และผลิตผลงานเชิงสร้างสรรค์โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ได้
3. สามารถนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ได้
4. สามารถคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงทวินามโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ได้
5. สามารถคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ได้

6. สามารถเขียนเส้นโค้งความหนาแน่นและหาฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่คาดว่าจะมีการแจกแจงปกติด้วยโปรแกรม GeoGebra ได้

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค30206 วิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 6

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)	1. มีทักษะในการใช้โปรแกรม GSP แก้โจทย์ปัญหาและ ตรวจสอบคำตอบโดยใช้โปรแกรม GSP ได้	- การสร้างฟังก์ชัน และคำนวณค่าต่างๆ ของลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้โปรแกรม GSP	5	25
		2. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP และผลิตผลงานเชิงสร้างสรรค์โดยใช้โปรแกรม GSP ได้	- สร้างผลงานทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GSP	5	25
2	การนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรม GeoGebra	3. สามารถนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ได้	- สร้างฮิสโตแกรม แผนภาพจุด แผนภาพลำต้นและใบ แผนภาพกล่องโดยใช้โปรแกรม GeoGebra	4	20
3	การคำนวณเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็น โดยใช้โปรแกรม GeoGebra	4. สามารถคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงทวินามโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ได้	- การคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงทวินามโดยใช้โปรแกรม GeoGebra	2	10
		5. สามารถคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ได้	- การคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติโดยใช้โปรแกรม GeoGebra	2	10
			- การเขียนเส้นโค้งความหนาแน่นและหาฟังก์ชันความหนาแน่นความ	2	10

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		6. สามารถเขียนเส้นโค้ง ความหนาแน่นและหา ฟังก์ชันความหนาแน่น ความน่าจะเป็นของตัว แปรสุ่มที่คาดว่าจะมีการ แจกแจงปกติด้วย โปรแกรม GeoGebra ได้	น่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ที่คาดว่าจะมีการแจกแจง ปกติด้วยโปรแกรม GeoGebra		

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค31201 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา และฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อัน ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

เซต เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต

ตรรกศาสตร์ ประพจน์ การเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์ การอ้างเหตุผล ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

จำนวนจริง จำนวนจริง ระบบจำนวนจริง พหุนามตัวแปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการพหุนามตัวแปรเดียว เศษส่วนของพหุนาม สมการเศษส่วนของพหุนาม การไม่เท่ากันของจำนวนจริง อสมการพหุนามตัวแปรเดียว ค่าสัมบูรณ์ สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี เพื่อให้มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผลและค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารอย่างปลอดภัย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เนื้อหาและทักษะกระบวนการที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้าง

เหตุผล

3. เข้าใจจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา
4. แก่สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
5. แก่สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปแก้ปัญหา

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค31201 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เซต	1. เข้าใจและใช้ ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและ สื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์	- เซต - การดำเนินการระหว่างเซต - การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	24	30
2	ตรรกศาสตร์	1. เข้าใจและใช้ ความรู้เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์ เบื้องต้นในการ สื่อสาร สื่อ ความหมาย และ อ้างเหตุผล	1. ประพจน์ 2. การเชื่อมประพจน์ 3. การหาค่าความจริงของ ประพจน์ 4. การสร้างตารางค่าความ จริง 5. รูปแบบของประพจน์ที่ สมมูลกัน 6. สัจนิรันดร์ 7. การอ้างเหตุผล 8. ประโยคเปิด 9. ตัวบ่งปริมาณ 10. ค่าความจริงของตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว 11. สมมูลและนิเสธของ ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ	32	40
3	จำนวนจริง	1. เข้าใจจำนวนจริง และใช้สมบัติของ จำนวนจริงในการ แก้ปัญหา 2. แก้สมการและ อสมการพหุนามตัว แปรเดียวดีกรีไม่เกิน	1. จำนวนจริง 2. สมบัติของจำนวนจริง 3. การแก้สมการพหุนามตัว แปรเดียว 4. สมบัติของการไม่เท่ากัน 5. ช่วงและการแก้อสมการ 6. ค่าสัมบูรณ์	24	30

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		สี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา 3. แก้สมการและ อสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปร เดียว และนำไป แก้ปัญหา	7. การแก้สมการและ อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ 8. การแก้สมการและ อสมการพหุนามกำลังสูงกว่า สอง		
รวมระหว่างภาค					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค31202 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระ ดังนี้

ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง กราฟของฟังก์ชัน
การดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันผกผัน

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เลขยกกำลัง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
ฟังก์ชันลอการิทึม การหาค่าลอการิทึม การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม สมการและอสมการลอการิทึม
การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม

เรขาคณิตวิเคราะห์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่
การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และคิด
สร้างสรรค์

การใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล และนำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและ
กระบวนการ ที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็น
คุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมี
วิจรรย์ญาณผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่
มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนอ
อย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การวัดประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหา
และทักษะที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

1. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน
2. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
3. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการ
การแก้ปัญหา
4. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
5. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ค31202 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน	1. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน 2. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	-ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน -ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง -ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล -การบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน -ฟังก์ชันประกอบ ฟังก์ชันผกผัน	20	25
2	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	3. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา 4. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	- รากที่ n ของจำนวนจริงเมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ - ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม	20	25
3	เรขาคณิตวิเคราะห์	5. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้	- จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - ไฮเพอร์โบลา	40	50
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค32201 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระ ดังนี้

ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ การหาระยะทางและความสูง

เมทริกซ์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 และ 3×3 เมทริกซ์ผกผัน การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น

เวกเตอร์ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ระบบพิกัดฉากสามมิติ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตนเอง

ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติและลักษณะกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. แก้สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา
4. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม
5. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2

6. แก้วระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผัน และการดำเนินการตามแถว
7. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์
8. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

รวม 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค32201 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	1. เข้าใจฟังก์ชัน ตรีโกณมิติและ ลักษณะ กราฟของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติและนำไปใช้ในการ การแก้ปัญหา 2. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา 3. ใช้กฎของโคไซน์และ กฎของไซน์ในการ แก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ประกอบด้วย ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ค่าของ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์ กับฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของมุม การใช้ตารางค่า ฟังก์ชันตรีโกณมิติในการหาค่าของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของสองเท่า สามเท่า และครึ่งเท่าของจำนวนจริงหรือมุม ความสัมพันธ์ของผลบวกผลต่าง และผลคูณของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และไซน์ การใช้ ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติใน การหาระยะทางและความสูง	40	50
2	เมทริกซ์	1. เข้าใจความหมายหา ผลลัพธ์ของการบวก เมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์ กับจำนวนจริง การคูณ ระหว่างเมทริกซ์ และการ หาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหา ดีเทอร์มิแนนต์	เมทริกซ์ คือ ชุดของจำนวนซึ่ง เขียนเรียงกัน m แถว (row) n หลัก (column) เมื่อ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวกภายใน เครื่องหมายวงเล็บ เมทริกซ์จะ เท่ากัน ก็ต่อเมื่อ มีมิติเดียวกันและ สมาชิกในตำแหน่งเดียวกันเท่ากัน และเมทริกซ์จะบวกกัน	20	25

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			เมทริกซ์แถวและหลักสลับกัน จะเรียกว่า เมทริกซ์สลับเปลี่ยน การบวกเมทริกซ์ทำได้โดยพิจารณา มิติของเมทริกซ์ว่าเป็นมิติเดียวกัน เมื่อมีมิติเดียวกันให้นำสมาชิกใน ตำแหน่งเดียวกันมาบวกกัน การ คูณกันของเมทริกซ์ด้วยค่าคงตัวทำ ได้โดย		
3	เวกเตอร์ใน สามมิติ	1. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์การคูณ เวกเตอร์ด้วย สเกลาร์ หา ผลคูณเชิงสเกลาร์และผล คูณเชิงเวกเตอร์ 2. นำความรู้เกี่ยวกับ เวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการ แก้ปัญหา	เวกเตอร์ หรือ ปริมาณ เวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาด และทิศทาง ส่วนปริมาณที่มีแต่ ขนาดอย่างเดียว จะเรียกว่า ปริมาณมาณสเกลาร์ ซึ่งเวกเตอร์ สามารถดำเนินการบวก ลบ เวกเตอร์ได้ โดยอาศัยบทนิยามการ บวก ลบเวกเตอร์ที่ได้มาจากบท นิยามการเท่ากันของเวกเตอร์ หรือ จะใช้วิธีการหนึ่งที่เรียกว่า กฎ ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานก็ได้ อีกทั้งการคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ จะ ใช้แนวคิดจากการบวกเวกเตอร์ ซึ่งเป็นเวกเตอร์ที่เท่ากัน ผลคูณเชิงสเกลาร์ คือ ผลคูณ ของเวกเตอร์ที่ได้ผลลัพธ์เป็นส เกลาร์ ส่วนผลคูณเชิงเวกเตอร์ คือ ผลคูณของเวกเตอร์สองเวกเตอร์ที่ ได้ผลลัพธ์เป็นเวกเตอร์ โดย เวกเตอร์ที่เป็นผลลัพธ์นี้จะต้องตั้ง ฉากกับเวกเตอร์ทั้งสอง	20	25

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค32202 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระ ดังนี้

จำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนามตัวแปรเดียว

หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและหลักการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินาม

ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็น กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจจำนวนเชิงซ้อนและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญหา
2. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อนเมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1
3. แก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
4. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา
5. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค32202 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	จำนวนเชิงซ้อน	1. เข้าใจจำนวนเชิงซ้อน และใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญห 2. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 3. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญห	1. จำนวนเชิงซ้อน คือ จำนวนที่เขียนอยู่ในรูป $z=a+bi$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $i = \sqrt{-1}$ เรียก a ว่าส่วนจริง (real part) ของ z และ เขียน แทนด้วย $\text{Re}(z)$ เรียก b ว่าส่วนจินตภาพ (imaginary part) ของ z และ เขียนแทนด้วย $\text{Im}(z)$ 2. สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน 3. รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน 4. กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน 5. รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน 6. รากที่ k ของจำนวนเชิงซ้อน	30	35
2	หลักการนับเบื้องต้น	1. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญห	1. หลักการบวกและหลักการคูณ 2. การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด 3. การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด 4. การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด 5. การจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกัน	30	35

			กันทั้งหมด 6. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส		
3	ความน่าจะเป็น	5. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	1. การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 2. ความน่าจะเป็น 3. กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น	20	30
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค33201 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาเรื่อง 1) ลำดับและอนุกรม ประกอบไปด้วย ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ลิมิตของลำดับอนันต์ อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ผลบวกอนุกรมอนันต์ การนำ ความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ 2) แคลคูลัสเบื้องต้น ประกอบไปด้วย ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตปริพันธ์ของฟังก์ชัน

โดยใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

เพื่อให้มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณี มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผลและค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 และได้รับการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล ได้แก่ การตั้งคำถาม /สมมติฐาน (Hypothesis Formulation) การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Formation) การสื่อสารและนำเสนอ อย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) การบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Public Service) บนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับลู่เข้าหรือลู่ออก
2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
3. หาผลบวกอนุกรมอนันต์
4. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้
5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้
6. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา
7. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา

รวม 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ค33201 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ลำดับและอนุกรม	1.ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับลู่เข้าหรือลู่ออก	1. ความหมายของลำดับ 2. ลำดับเลขคณิต/เรขาคณิต/ฮาร์มอนิก 3. ลิมิตของลำดับ	10	10
		2.หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต 3. หาผลบวกอนุกรมอนันต์	1. อนุกรมเลขคณิต/เรขาคณิต 2. อนุกรมอนันต์ 3. สัญลักษณ์แสดงการบวก (ซิกมา)	20	20
		4. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	1. การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม	10	20
2	แคลคูลัสเบื้องต้น	5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้	1. ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน		10
		6. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา	1. อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและปริพันธ์ของฟังก์ชัน 2.การหาอนุพันธ์ฟังก์ชันประกอบ 3. เส้นสัมผัสเส้นโค้ง 4. อนุพันธ์อันดับสูง 5. การประยุกต์ของอนุพันธ์ (การเคลื่อนที่แนวตรง/ค่าสูงสุดและต่ำสุดของฟังก์ชัน/โจทย์ปัญหา)		30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		7. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขต และจำกัดเขตของฟังก์ชัน พีชคณิตที่กำหนดให้และ นำไปใช้แก้ปัญหา	1. ปริยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่ จำกัดเขต 2. ปริพันธ์จำกัดเขต 3. พื้นที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง		10
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค33101 วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา สถิติ เกี่ยวกับ ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สถิติศาสตร์ คำสำคัญใน สถิติศาสตร์ ประเภทของข้อมูล สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน การวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิง ปริมาณ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอ ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ ค่าวัดทางสถิติค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) ค่าการ กระจ่าย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล

โดยจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดสร้างสรรค์ นำความรู้ ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้เทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้เนื้อหา ในคณิตศาสตร์ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ควบคู่ไปกับคุณธรรมและจริยธรรม และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความ รับผิดชอบ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

รวม 1 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6 รหัสวิชา ค33202 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ความหมายของ สถิติศาสตร์และ ข้อมูล	1. เข้าใจและใช้ความรู้ ทางสถิติในการ นำเสนอข้อมูลและแปร ความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการ ตัดสินใจ	1. สถิติศาสตร์และ ความสำคัญของสถิติศาสตร์ 2. การแบ่งประเภทของข้อมูล (ตามแหล่งที่มา/ระยะเวลา จัดเก็บ/ลักษณะของข้อมูล) 3. สถิติเชิงพรรณนา/อนุมาน	20	10
2	การวิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูลเชิง คุณภาพ	1. เข้าใจและใช้ความรู้ ทางสถิติในการ นำเสนอข้อมูลและแปร ความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการ ตัดสินใจ	1. การวิเคราะห์และนำเสนอ ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตาราง ความถี่/แผนภาพ	20	20
3	การวิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูลเชิง พรรณนา	1. เข้าใจและใช้ความรู้ ทางสถิติในการ นำเสนอข้อมูลและแปร ความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการ ตัดสินใจ	1. การวิเคราะห์และนำเสนอ ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตาราง ความถี่/แผนภาพ 2. ค่ากลางของข้อมูล/ค่าวัด การกระจาย/ค่าวัดตำแหน่ง ของข้อมูล	20	20

4	ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น	2. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินามและการแจกแจงแบบปกติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	1. ความหมายและชนิดของตัวแปรสุ่ม 2. การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง/การแจกแจงทวินาม 3. การแจกแจงปกติ/การแจกแจงปกติมาตรฐาน	20	20
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค31203 วิชาคณิตศาสตร์ 1
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา และฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

เซต เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต

ตรรกศาสตร์ ประพจน์ การเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์ การอ้างเหตุผล ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

จำนวนจริง จำนวนจริง ระบบจำนวนจริง พหุนามตัวแปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการพหุนามตัวแปรเดียว เศษส่วนของพหุนาม สมการเศษส่วนของพหุนาม การไม่เท่ากันของจำนวนจริง อสมการพหุนามตัวแปรเดียว ค่าสัมบูรณ์ สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณี เพื่อให้มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผลและค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารอย่างปลอดภัย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เนื้อหาและทักษะกระบวนการที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย
และอ้างเหตุผล
3. เข้าใจจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา
4. แก่สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
5. แก่สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปแก้ปัญหา

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค31203 วิชาคณิตศาสตร์ 1

เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เซต	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	- เซต - การดำเนินการระหว่างเซต - การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	24	30
2	ตรรกศาสตร์	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสารสื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	1. ประพจน์ 2. การเชื่อมประพจน์ 3. การหาค่าความจริงของประพจน์ 4. การสร้างตารางค่าความจริง 5. รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน 6. สัจนิรันดร์ 7. การอ้างเหตุผล 8. ประโยคเปิด 9. ตัวบ่งปริมาณ 10. ค่าความจริงของตัวบ่งปริมาณตัวเดียว 11. สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ	32	40
3	จำนวนจริง	1. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา 2. แก้วสมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา 3. แก้วสมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปแก้ปัญหา	1. จำนวนจริง 2. สมบัติของจำนวนจริง 3. การแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียว 4. สมบัติของการไม่เท่ากัน 5. ช่วงและการแก้อสมการ 6. ค่าสัมบูรณ์ 7. การแก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ 8. การแก้สมการและอสมการพหุนามกำลังสูงกว่าสอง	24	30
รวมระหว่างภาค					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค31204 วิชาคณิตศาสตร์ 2
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระ ดังนี้

ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง กราฟของฟังก์ชัน
การดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันผกผัน

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เลขยกกำลัง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
ฟังก์ชันลอการิทึม การหาค่าลอการิทึม การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม สมการและอสมการลอการิทึม
การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม

เรขาคณิตวิเคราะห์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่
การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และคิด
สร้างสรรค์

การใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล และนำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและ
กระบวนการ ที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในชีวิตประจำวันได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็น
คุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมี
วิจรรย์ญาณผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่
มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนอ
อย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและ มีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญา
เศรษฐกิจพอเพียง

การวัดประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหา
และทักษะที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

1. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน
2. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
3. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการ
การแก้ปัญหา
4. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
5. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์ 2 รหัสวิชา ค31204 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน	1. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบ และฟังก์ชันผกผัน 2. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	- ความสัมพันธ์ - ฟังก์ชัน - การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง - กราฟของฟังก์ชัน - การดำเนินการของฟังก์ชัน - ฟังก์ชันผกผัน	20	25
2	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	3. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา 4. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	- เลขยกกำลัง - ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล - ฟังก์ชันลอการิทึม - การหาค่าลอการิทึม - การเปลี่ยนฐานลอการิทึม - สมการและอสมการลอการิทึม - การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม	20	25
3	เรขาคณิตวิเคราะห์	5. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้	- ระยะทางระหว่างจุดสองจุด - จุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง - ความชันของเส้นตรง - เส้นขนาน - เส้นตั้งฉาก - ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง - ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด - ระยะห่างระหว่างเส้นตรงสองเส้น - วงกลม - วงรี - พาราโบลา - ไฮเพอร์โบลา - การเลื่อนกราฟ	40	50
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค32203 วิชาคณิตศาสตร์ 3
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระ ดังนี้

ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษ์ณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ การหา ระยะทางและความสูง

เมทริกซ์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 และ 3×3 เมทริกซ์ผกผัน การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น

เวกเตอร์ เวกเตอร์และสมบัติของเวกเตอร์ ระบบพิกัดฉากสามมิติ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติและลักษณะกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. แก้สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา
4. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม
5. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2

6. แก้วระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผัน และการดำเนินการตามแถว
7. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์
8. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

รวม 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค32203 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	1. เข้าใจฟังก์ชัน ตรีโกณมิติและ ลักษณะ กราฟของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติและนำไปใช้ในการ การแก้ปัญหา 2. แก่สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา 3. ใช้กฎของโคไซน์และ กฎของไซน์ในการ แก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ประกอบด้วย ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ค่าของ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์ กับฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของมุม การใช้ตารางค่า ฟังก์ชันตรีโกณมิติในการหาค่าของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของสองเท่า สามเท่า และครึ่งเท่าของจำนวนจริงหรือมุม ความสัมพันธ์ของผลบวกผลต่าง และผลคูณของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษณะและสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และไซน์ การใช้ ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติใน การหาระยะทางและความสูง	40	50
2	เมทริกซ์	1. เข้าใจความหมายหา ผลลัพธ์ของการบวก เมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์ กับจำนวนจริง การคูณ ระหว่างเมทริกซ์ และการ หาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหา ดีเทอร์มิแนนต์	เมทริกซ์ คือ ชุดของจำนวนซึ่ง เขียนเรียงกัน m แถว (row) n หลัก (column) เมื่อ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวกภายใน เครื่องหมายวงเล็บ เมทริกซ์จะ เท่ากัน ก็ต่อเมื่อ มีมิติเดียวกันและ สมาชิกในตำแหน่งเดียวกันเท่ากัน และเมทริกซ์จะบวกกัน เมทริกซ์	20	25

			แถวและหลักสลับกัน จะเรียกว่า เมทริกซ์สลับเปลี่ยน การบวกเมทริกซ์ทำได้โดยพิจารณามิติของเมทริกซ์ว่าเป็นมิติเดียวกัน เมื่อมีมิติเดียวกันให้นำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันมาบวกกัน การคูณกันของเมทริกซ์ด้วยค่าคงตัวทำได้โดย		
3	เวกเตอร์ในสามมิติ	1. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วย สเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ 2. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ หรือ ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง ส่วนปริมาณที่มีแต่ขนาดอย่างเดียว จะเรียกว่า ปริมาณมาณสเกลาร์ ซึ่งเวกเตอร์สามารถดำเนินการบวก ลบเวกเตอร์ได้ โดยอาศัยบทนิยามการบวก ลบเวกเตอร์ที่ได้มาจากบทนิยามการเท่ากันของเวกเตอร์ หรือจะใช้วิธีการหนึ่งที่เรียกว่า กฎของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานก็ได้ อีกทั้งการคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ จะใช้แนวคิดจากการบวกเวกเตอร์ ซึ่งเป็นเวกเตอร์ที่เท่ากัน ผลคูณเชิงสเกลาร์ คือ ผลคูณของเวกเตอร์ที่ได้ผลลัพธ์เป็นสเกลาร์ ส่วนผลคูณเชิงเวกเตอร์ คือ ผลคูณของเวกเตอร์สองเวกเตอร์ที่ได้ผลลัพธ์เป็นเวกเตอร์ โดยเวกเตอร์ที่เป็นผลลัพธ์นี้จะต้องตั้งฉากกับเวกเตอร์ทั้งสอง	20	25
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
รหัส ค32204 วิชาคณิตศาสตร์ 4
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระ ดังนี้

จำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนามตัวแปรเดียว

หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและหลักการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินาม

ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็น กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจจำนวนเชิงซ้อนและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญหา
2. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อนเมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1
3. แก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
4. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา
5. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์4 รหัสวิชา ค32204 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ ท้องถิ่น	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	จำนวนเชิงซ้อน	1. เข้าใจจำนวนเชิงซ้อน และใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญห 2. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 3. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญห	1. จำนวนเชิงซ้อน คือ จำนวนที่เขียนอยู่ในรูป $z=a+bi$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $i = \sqrt{-1}$ เรียก a ว่าส่วนจริง (real part) ของ z และ เขียน แทนด้วย $\text{Re}(z)$ เรียก b ว่าส่วนจินตภาพ (imaginary part) ของ z และ เขียนแทนด้วย $\text{Im}(z)$ 2. สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน 3. รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน 4. กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน 5. รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน 6. รากที่ k ของจำนวนเชิงซ้อน	30	35
2	หลักการนับเบื้องต้น	1. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญห	1. หลักการบวกและหลักการคูณ 2. การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด 3. การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด 4. การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด 5. การจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกัน	30	35

			กันทั้งหมด 6. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส		
3	ความน่าจะเป็น	5. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	1. การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 2. ความน่าจะเป็น 3. กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น	20	30
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค33203 วิชาคณิตศาสตร์ 5

เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้ค่ากลางของข้อมูล การวัดตำแหน่งที่หรือตำแหน่งสัมพัทธ์ของข้อมูล และการวัดการกระจายของข้อมูล

การแจกแจงปกติ คะแนนมาตรฐาน การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล แผนภาพการกระจาย การประมาณค่าของค่าคงตัวโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลา

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการใช้จริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำไปสู่การนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. เลือกวิธีวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง
2. นำความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาบางประการได้
3. นำความรู้เรื่องคะแนนมาตรฐานไปใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลได้
4. หาพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติและนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติไปใช้ได้
5. เข้าใจการสร้างความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่ประกอบด้วยสองตัวแปร
6. สร้างความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่ประกอบด้วยสองตัวแปรที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลา
7. ใช้ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลทำนายค่าตัวแปรตามเมื่อกำหนดตัวแปรอิสระให้

รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค33203 วิชาคณิตศาสตร์ 5

เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	1. เลือกวิธีวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง 2. นำความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาบางประการได้	- ค่ากลางของข้อมูลมีหลายชนิด แต่ละชนิดต่างก็มีข้อดี ข้อเสีย และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการแจกแจงของข้อมูล และวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ข้อมูลนั้นๆ - การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลสามารถบอกได้ทันทีว่าตำแหน่งนั้นดีหรือไม่เพียงไรในกลุ่ม - การวัดการกระจายของข้อมูลเพื่อดูว่าข้อมูลแต่ละชุดนั้นมีความแตกต่างกันมากหรือน้อยเพียงไร	30	40
2	การแจกแจงปกติ	1. นำความรู้เรื่องคะแนนมาตรฐานไปใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลได้ 2. หาพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติและนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติไปใช้ได้	- ประโยชน์ของการแจกแจงปกติช่วยในการหาความน่าจะเป็นของข้อมูลที่สนใจ - คะแนนมาตรฐานเป็นความแตกต่างระหว่างค่าของข้อมูลนั้นๆ กับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้นๆ เป็นกึ่งเบี่ยงเบนมาตรฐาน - พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐานเท่ากับ 1 เสมอ และสามารถหาพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน	30	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/สาระ การเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ระหว่างค่าคะแนนมาตรฐาน 2 ค่าใดๆ		
3	ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ระหว่าง ข้อมูล	1. เข้าใจความหมายของการสร้างความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่ประกอบด้วยสองตัวแปร 2. สร้างความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่ประกอบด้วยสองตัวแปรที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลาโดยใช้เครื่องคำนวณ 3. ใช้ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลทำนายค่าตัวแปรตามเมื่อกำหนดตัวแปรอิสระให้	-การสร้างความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณ ข้อมูลเชิงปริมาณ จะต้องประกอบด้วยค่าจากการสังเกตเป็นจำนวนมากพอสมควร จึงจะทำให้การพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามไม่คลาดเคลื่อนจากที่ควรจะเป็นจริงมาก	20	30
ระหว่างภาคเรียน					70
ปลายภาค					30
รวม					100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

รหัส ค33204 วิชาคณิตศาสตร์ 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

การแก้ปัญหาการให้เหตุผลการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาระต่อไปนี้

ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ลำดับอนันต์ได้แก่ ความหมายของลำดับ รูปแบบการกำหนดลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และลิมิตของลำดับ อนุกรมอนันต์ ได้แก่ ผลบวกของอนุกรมอนันต์และสัญลักษณ์แทนการบวก

แคลคูลัสเบื้องต้น ลิมิตของฟังก์ชัน ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ความชันของเส้นโค้ง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตร อนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฏิกยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง

กำหนดการเชิงเส้น กราฟของอสมการเชิงเส้น กราฟของระบบอสมการเชิงเส้น การแก้ปัญหา กำหนดการเชิงเส้นโดยวิธีใช้กราฟ

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ

การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอประสบการณ์ด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล สามารถสืบค้นความรู้และสารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ การบริการสังคมและมีจิตสาธารณะบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

1. หาลิมิตของลำดับอนันต์โดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตได้
2. หาผลบวกของอนุกรมอนันต์ได้
3. นำความรู้เรื่องลำดับและอนุกรมไปแก้ปัญหาคำถามได้
4. หาลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
5. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่

6. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันได้
7. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้
8. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
9. หาปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันบนช่วงที่กำหนดให้และหาพื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งบนช่วงที่กำหนดให้ได้
10. แก้ปัญหาโดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และใช้วิธีการกำหนดการเชิงเส้นที่ใช้กราฟของสมการและอสมการที่มีสองตัวแปรได้

จำนวน 10 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัส ค33204 วิชาคณิตศาสตร์ 6

เวลาเรียน 80 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ลำดับอนันต์ และอนุกรมอนันต์	1. หาลิมิตของลำดับอนันต์โดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตได้ 2. หาผลบวกของอนุกรมอนันต์ได้ 3. นำความรู้เรื่องลำดับและอนุกรมไปแก้ปัญหาได้	- ลำดับที่จะนำมาหาลิมิตต้องเป็นลำดับอนันต์ - ถ้ากล่าวได้ว่า l เป็นลิมิตของลำดับที่มีพจน์ที่ n เมื่อ n มากขึ้นโดยไม่มีที่สิ้นสุด พจน์ที่ n ของลำดับจะเข้าใกล้หรือเท่ากับจำนวนจริง l เพียงจำนวนเดียวเท่านั้น ลำดับอนันต์ที่มีลิมิตเรียกว่าลำดับลู่เข้า ส่วนลำดับอนันต์ที่ไม่มีลิมิตเรียกว่าลำดับลู่ออก - อนุกรมเรขาคณิตที่มี $ r < 1$ จะเป็นอนุกรมลู่เข้าสามารถหาผลบวกได้เท่ากับ $\frac{a_1}{1-r}$ - สูตรการหาผลบวก $\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}$ $\sum_{i=1}^n i^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ $\sum_{i=1}^n i^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2} \right]^2$	30	30
2	แคลคูลัสเบื้องต้น	1. หาลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ 2. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่	- สำหรับฟังก์ชัน f ใดๆ ที่มีโดเมนและเรนจ์เป็นสับเซตของเซตจำนวนจริง ถ้าค่าของ $f(x)$ เข้าใกล้จำนวนจริง l เมื่อ x เข้าใกล้ a เรียก l ว่า ลิมิตของ f ที่ a เขียน	32	40

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		3. หาคอนุพันธ์ของฟังก์ชันได้ 4. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้ 5. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ 6. หาปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันบนช่วงที่กำหนดให้ และหาพื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งบนช่วงที่กำหนดให้ได้	แทนด้วยสัญลักษณ์ $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = l$ - การหาอนุพันธ์โดยใช้สูตร 1. ถ้า $f(x) = c$ แล้ว $f'(x) = 0$ 2. ถ้า $f(x) = cx$ แล้ว $f'(x) = x$ 3. ถ้า $f(x) = cx^n$ แล้ว $f'(x) = cnx^{n-1}$ 4. ถ้า f และ g หาอนุพันธ์ได้ที่ x แล้ว $(f \pm g)'(x) = f'(x) \pm g'(x)$ 5. ถ้า f และ g หาอนุพันธ์ได้ที่ x แล้ว $(fg)'(x) = f(x)g'(x) + g(x)f'(x)$ 6. ถ้า f และ g หาอนุพันธ์ได้ที่ x แล้ว $(f/g)'(x) = \frac{g(x)f'(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$ 7. ถ้า f หาอนุพันธ์ได้ที่ x และ g หาอนุพันธ์ได้ที่ $f(x)$ แล้ว $g \circ f$ หาอนุพันธ์ได้ที่ x และ $(g \circ f)'(x) = g'(f(x)) \cdot f'(x)$ -ให้ f เป็นฟังก์ชันที่หาอนุพันธ์ได้บนช่วง (a,b) ซึ่ง $c \in (a,b)$ เป็นค่าวิกฤตของ f ถ้า $f'(x)$ เปลี่ยนจากจำนวนบวกเป็นจำนวนลบ เมื่อ x เพิ่มขึ้นรอบๆ c แล้ว $f(x)$ เป็นค่าสูงสุดสัมพัทธ์ ถ้า $f'(x)$ เปลี่ยนจากจำนวนลบเป็นจำนวนบวก เมื่อ x เพิ่มขึ้นรอบๆ c แล้ว $f(x)$ เป็นค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ -ปริพันธ์ไม่จำกัดเขตของ f ก็คือปริยานุพันธ์ของ f -ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต $\int f(x)dx = F(x) + c$ เมื่อ c เป็นค่าคงตัว		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	กำหนด การเชิงเส้น	1.แก้ปัญหาโดยสร้าง แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์และใช้วิธีการ กำหนดการเชิงเส้นที่ใช้ กราฟของสมการและ อสมการที่มีสองตัวแปรได้	กำหนดการเชิงเส้นเป็นวิธีการหนึ่ง ทางคณิตศาสตร์ประยุกต์เพื่อช่วย แก้ปัญหาและตัดสินใจเกี่ยวกับ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	18	20
รวมระหว่างภาค					70
ปลายภาค					30
รวม					100

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.** โรงพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 2553.

กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 2560.

ที่ปรึกษา

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. นายไสว พลพุดธา | ผู้อำนวยการโรงเรียนพรเจริญวิทยา |
| 2. นายชัยฤทธิ์ ภู่อ่าว | รองผู้อำนวยการโรงเรียน ฝ่ายวิชาการ |
| 3. นายธนากรุต เปริน | รองผู้อำนวยการโรงเรียน ฝ่ายงบประมาณ |
| 4. นายพิชิต อุปสิทธิ์ | รองผู้อำนวยการโรงเรียน ฝ่ายบริหารทั่วไป |
| 5. นางสาวปราณี อนุอัน | รองผู้อำนวยการโรงเรียน ฝ่ายบริหารงานบุคคล |
| 6. นางสุนิรัตน์ สอนบาล | หัวหน้าฝ่ายวิชาการ |
| 7. นางนริศรา วงศ์อำมาตย์ | หัวหน้างานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน |
| 8. นางสาวณัฐกฤตา ศรีเสน | เจ้าหน้าที่งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน |
| 9. นายคณิศร แสบงบาล | เจ้าหน้าที่งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน |
| 10. นางสาวอติติยา ชันทับ | เจ้าหน้าที่งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน |

คณะกรรมการ

- | | | |
|--------------------------------|------------------|---------------------|
| 1. นายณดล คุณาคม | ครูชำนาญการพิเศษ | ประธานกรรมการ |
| 2. นางดอกแก้ว สิงห์แผ่น | ครูชำนาญการพิเศษ | กรรมการ |
| 3. นางภวันตรี สาขามูละ | ครูชำนาญการพิเศษ | กรรมการ |
| 4. นางสาวตะวันฉาย โทบุตรดี | ครูชำนาญการพิเศษ | กรรมการ |
| 5. นายรักษา คุ่มบุญ | ครูชำนาญการพิเศษ | กรรมการ |
| 6. นางสมสมัย คำภูษา | ครูชำนาญการพิเศษ | กรรมการ |
| 7. นางสาวมณิรัตน์ เพ็งแก่นท้าว | ครูชำนาญการพิเศษ | กรรมการ |
| 8. นางสาวทัศนีย์ ศรีจันดี | ครูชำนาญการ | กรรมการ |
| 9. นางสาวนภารัตน์ แสงสุข | ครูชำนาญการ | กรรมการ |
| 10. บุญเหลือ พิทยาทรานวัณ | ครู | กรรมการ |
| 11. นางสาวเกศวลี เนียมอุทัย | ครู | กรรมการ |
| 12. นายคณิศร แสบงบาล | ครู | กรรมการ |
| 13. นางสาวศิริวิมล พวงศรีนาย | ครู | กรรมการ |
| 14. นางสาวทัตพิชา ฝั้นถา | ครู | กรรมการ |
| 15. นางสาวปวีณอร นามเดช | ครูผู้ช่วย | กรรมการ |
| 16. นางสาวอติติยา ชันทับ | ครูผู้ช่วย | กรรมการและเลขานุการ |