



หลักสูตรโรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 23101 และ ค 23102

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้จัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 23101 และ ค 23102 ฉบับนี้ ซึ่งเป็นเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช พุทธศักราช 2563 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการจัดการเรียนการสอน ให้ตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2563 ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

- วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- คุณภาพผู้เรียน
- จำนวนมาตรฐานและตัวชี้วัด
- ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- คำอธิบายรายวิชา
- โครงสร้างรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและจัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 23101 และ ค 23102 ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต่อไป

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
คณะผู้จัดทำ



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
วิสัยทัศน์	1
หลักการ	1
จุดหมาย	2
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	3
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	4
ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์	5
เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์	5
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	6
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	6
คุณภาพผู้เรียน	7
จำนวนมาตรฐานและตัวชี้วัด	8
ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	10
คำอธิบายรายวิชา	18
โครงสร้างรายวิชา	20
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 1)	40
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	40
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	55
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	69
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความคล้าย	83
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง	97
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สถิติ (3)	114
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 2)	127
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	127
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงกลม	141
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความน่าจะเป็น	156
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พีระมิด กรวย และทรงกลม	169
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 อัตราส่วนตรีโกณมิติ	184
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	199
ภาคผนวก	214
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	215
คณะผู้จัดทำ	240



วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีทักษะ กระบวนการคิด การแก้ปัญหา
อย่างเป็นระบบ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

1. พัฒนาความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของผู้เรียน และสามารถนำไปเป็นเครื่องมือ
ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อ
2. จัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลายต่อเนื่อง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการ
การเรียนรู้ที่มีความสุข
3. จัดแผนการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามความถนัด
และความสนใจ
4. พัฒนาบุคลากรของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้มีความรู้และทักษะตลอดจนนำประสบการณ์
มาใช้ในการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. มีการนิเทศและติดตามอย่างเป็นระบบในด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
6. จัดการเรียนการสอนโดยการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ในทุกรายวิชาอย่างเป็นรูปธรรม
จัดกิจกรรมวิชาการด้านคณิตศาสตร์ให้นักเรียนกล้าแสดงออก และได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความ
ถนัดและความสนใจ
7. จัดให้มีมุมหนังสือ – เอกสาร มุมศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ป้ายนิเทศ มุมสื่อนวัตกรรม อุปกรณ์และ
เกมเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ และส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียน
8. จัดกิจกรรมนำเสนอผลงานนักเรียน – ครู ในงานนิทรรศการทางวิชาการภายในโรงเรียน
9. สนับสนุน ส่งเสริมให้ครู ผลิตสื่อและนวัตกรรมประกอบการเรียนการสอนตามเนื้อหาการเรียนรู้
10. จัดกิจกรรมส่งเสริม พัฒนาผู้เรียนที่มีความสามารถ และช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการเรียน
คณิตศาสตร์
11. วัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลายให้ครอบคลุมทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ/
กระบวนการ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

จุดมุ่งหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ และผู้เรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ของคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณภาพตามเกณฑ์ของคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
3. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
4. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
5. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
6. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
5. **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. **รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์** หมายถึง มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย นิยมไทย ปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสนาเคารพเทิดทูนศาสนา แสดงความจงรักภักดี เทิดทูนพระเกียรติและพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์
2. **ซื่อสัตย์สุจริต** หมายถึง การประพฤติปฏิบัติอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ ต่อตนเองและผู้อื่นรวมถึงตลอดทั้งต่อหน้าที่การงานและคำมั่นสัญญา ความประพฤติที่ตรงไปตรงมาและจริงใจในสิ่งที่ถูกที่ควร ถูกต้องตามทำนองคลองธรรมรวมถึงการไม่คิดคดทรยศ ไม่คดโกงและไม่หลอกลวงนอกจากนี้แล้วความซื่อสัตย์สุจริตยังรวมถึงการรักษาคำพูดหรือคำมั่นสัญญาและการปฏิบัติหน้าที่การงานของตนเองด้วยความรับผิดชอบและด้วยความซื่อสัตย์ไม่แสวงหาผลประโยชน์ให้แก่ตนเองและพวกพ้องด้วยการใช้อำนาจหน้าที่โดยมิชอบซึ่งความซื่อสัตย์สุจริตนี้จะดำเนินไปด้วยความตั้งใจจริงเพื่อทำหน้าที่ของตนเองให้สำเร็จลุล่วงด้วยความระมัดระวัง และเกิดผลดีต่อตนเองและสังคม
3. **มีวินัย** หมายถึง การควบคุมความประพฤติให้ถูกต้องและเหมาะสมกับจรรยาบรรณ ขอบบังคับ ข้อตกลง กฎหมายและศีลธรรมการรู้จักควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตามข้อตกลง ข้อบังคับระเบียบแบบแผน และขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามยอมนำมาซึ่งความสงบสุขในชีวิตของตนเอง ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสังคมและประเทศชาติ
4. **ใฝ่เรียนรู้** หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
5. **อยู่อย่างพอเพียง** หมายถึง การมีความพอดีในการบริโภค ใช้ทรัพยากรและเวลาว่างให้เป็นประโยชน์ คำนึงถึงฐานะและเศรษฐกิจ คิดก่อนใช้จ่ายตามความเหมาะสมรู้จักการเพิ่มพูนทรัพย์ ด้วยการเก็บและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ดูแลรักษาบุรณทรัพย์ของตนเอง มีการเก็บออมเงินไว้ตามสมควร
6. **มุ่งมั่นในการทำงาน** หมายถึง การศึกษาเรียนรู้เพื่อหาข้อเท็จจริง ซึ่งอาจพัฒนาไปสู่ความจริงในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ หรือต้องการหาคำตอบเพื่อนำคำตอบที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การยกระดับความรู้การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือนำมาสรุปเป็นความจริงได้
7. **รักความเป็นไทย** หมายถึง เข้าใจ ห่วงแหนความคนไทยซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสังคมทำให้ทุกศาสนาสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติโดยต้องมีการดำเนินชีวิตโดยกายสุจริต วชิสุจริต และมนโสุจริตเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ความมีกิริยามารยาท การปรับตัว ความตรงต่อเวลา ความสุภาพ การมีสัมมาคารวะ การพูดจาไพเราะ และอ่อนน้อมถ่อมตน
8. **มีจิตสาธารณะ** หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับการมองเห็นคุณค่า หรือการให้คุณค่าแก่การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งสาธารณะที่ไม่มีผู้ใดผู้หนึ่งเป็นเจ้าของหรือเป็นสิ่งที่คนในสังคมเป็นเจ้าของร่วมกันเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากความรู้สึกนึกคิด หรือการกระทำที่แสดงออกมา ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อส่วนรวมที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันของกลุ่มการถือเป็นหน้าที่ที่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาของส่วนรวมในวิสัยที่ตนสามารถทำได้ และการเคารพสิทธิในการใช้ของส่วนรวมที่เป็นประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

- **จำนวนและพีชคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูปความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

- **การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำ ความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

- **สถิติและความน่าจะเป็น** เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
- มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

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

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. **การแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คัดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. **การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์** เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. **การเชื่อมโยง** เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. **การให้เหตุผล** เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. **การคิดสร้างสรรค์** เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้



คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

**จำนวนมาตรฐานและตัวชี้วัด****กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา**

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4	ม.5	ม.6	รวม ตัวชี้วัด
สาระที่ 1							
มาตรฐาน ค 1.1	3	2	-	1	1	-	7
มาตรฐาน ค 1.2	-	2	2	-	2	-	6
มาตรฐาน ค 1.3	3	-	3	-	1	-	6
สาระที่ 2							
มาตรฐาน ค 2.1	-	2	2	-	-	-	4
มาตรฐาน ค 2.2	2	5	3	-	-	-	10
สาระที่ 3							
มาตรฐาน ค 3.1	1	1	1	-	-	1	4
มาตรฐาน ค 3.2	-	-	1	2	-	-	3



**การตรวจสอบการนำตัวชี้วัดมาใช้ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้
รายวิชา คณิตศาสตร์ ค 23101 และ ค 23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

หน่วยการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี												รวม จำนวน ตัวชี้วัด
	ค 1.2		ค 1.3			ค 2.1		ค.2.2			ค.3.1	ค.3.2	
ภาคเรียนที่ 1													
1. อสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว			ม.3/1										1
2. การแยกตัว ประกอบของพหุ นามที่มีดีกรีสูง กว่าสอง	ม.3/1												1
3. สมการกำลังสอง ตัวแปรเดียว				ม.3/2									1
4. ความคล้าย								ม.3/1					1
5. กราฟของ ฟังก์ชันกำลังสอง		ม.3/2											1
6. สถิติ(3)											ม.3/1		1
ภาคเรียนที่ 2													
1. ระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร					ม.3/3								1
2. วงกลม										ม.3/3			1
3. ความน่าจะเป็น												ม.3/1	1
4. พีระมิด กรวย และทรงกลม						ม.3/1	ม.3/2						2
5. อัตราส่วน ตรีโกณมิติ									ม.3/2				1
รวมตัวชี้วัด ตามมาตรฐาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12



ตารางวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตารางวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์ ค 23101 และ ค 23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1. กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง 2. การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ฟังก์ชันกำลังสอง	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3. การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้สมบัติการไม่เท่ากัน 2. การแก้ปัญหาโดยใช้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1. สมการกำลังสองตัวแปรเดียว 2. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว 3. การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัว แปรในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	1. ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร 2. การแก้ระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร 3. การนำความรู้เกี่ยวกับ การแก้ระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปรไปใช้ในการ แก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. ประยุกต์ใช้ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	1. การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม 2. การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ค 2.1 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	1. การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม 2. การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง
รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/ สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูป สามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	1. รูปสามเหลี่ยมที่ คล้ายกัน 2. การนำความรู้เกี่ยวกับ ความคล้ายไปใช้ในการ แก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริงโดยใช้ สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ คล้ายกัน	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ค 2.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้ เกี่ยวกับอัตราส่วน ตรีโกณมิติในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	1. อัตราส่วนตรีโกณมิติ 2. การนำค่าอัตราส่วน ตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการ แก้ปัญหา	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริงโดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน ตรีโกณมิติ	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/ สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 2.2 ม.3/3 เข้าใจและใช้ทักษะปฏิบัติ เกี่ยวกับวงกลมในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1. วงกลม คอร์ด และ เส้นสัมผัส 2. ทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับ วงกลม	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับ วงกลม	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 3.1 ม.3/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	1. ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล • แผนภาพกล่อง 2. การแปลความหมายผลลัพธ์ 3. การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. นำเสนอข้อมูล 2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง 3. แปลความหมายผลลัพธ์ 4. ใช้เทคโนโลยีทางสถิติที่เหมาะสม	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 3.2 ม.3/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1. เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม 2. ความน่าจะเป็น 3. การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การคิดวิเคราะห์	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ

**คำอธิบายรายวิชา****คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง
สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความคล้าย รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้
ในการแก้ปัญหา

สถิติ(3) ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพกล่อง การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้
ในชีวิตจริง

โดยใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะสำคัญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีวินัย มีความใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.3/1, ม.3/2

ค 1.3 ม.3/1, ม.3/2

ค 2.2 ม.3/1

ค 3.1 ม.3/1

รวม 6 ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23102 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

วงกลม วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

พีระมิด กรวย และทรงกลม การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความน่าจะเป็น เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม ความน่าจะเป็น การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

อัตราส่วนตรีโกณมิติ อัตราส่วนตรีโกณมิติ การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะสำคัญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีวินัย มีความใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.3 ม.3/3

ค 2.1 ม.3/1, ม.3/2

ค 2.2 ม.3/2, ม.3/3

ค 3.2 ม.3/1

รวม 6 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/1	- อสมการ (inequality) เป็นประโยคที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวน โดยมีสัญลักษณ์ $<$, $>$, $\leq$, $\geq$ หรือ $\neq$ แสดงความสัมพันธ์สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ $<$ แทนความสัมพันธ์น้อยกว่าหรือไม่ถึง $>$ แทนความสัมพันธ์มากกว่าหรือเกิน $\leq$ แทนความสัมพันธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\geq$ แทนความสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ $\neq$ แทนความสัมพันธ์ไม่เท่ากับ หรือไม่เท่ากัน - จำนวนต่าง ๆ สามารถแสดงด้วยสัญลักษณ์บนเส้นจำนวน ซึ่งเราสามารถใช้เส้นจำนวนแสดงจำนวนใด ๆ โดยใช้จุดทศนิยม จุดป่อง หรือใช้เส้นทึบ และจะสื่อความหมายแทนจำนวนที่แตกต่างกันไปตามสัญลักษณ์นั้นๆ - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ อสมการที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียวเท่านั้น - คำตอบของอสมการ คือ ค่าของตัวแปรที่นำมาแทนตัวแปรในอสมการแล้วทำให้อสมการเป็นจริง - ลักษณะคำตอบของอสมการ มี 3 ลักษณะดังนี้ 1. อสมการที่มีจำนวนจริงบางจำนวนเป็นคำตอบ 2. อสมการที่มีจำนวนจริงทุกจำนวนเป็นคำตอบ 3. อสมการที่ไม่มีจำนวนจริงใดเป็นคำตอบ - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ การหาคำตอบของอสมการ โดยใช้ “สมบัติ	11	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			การไม่เท่ากัน” และ “สมบัติการเท่ากัน” สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน ให้ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ 1. ถ้า $a < b$ แล้ว $a+c < b+c$ 2. ถ้า $a \leq b$ แล้ว $a+c \leq b+c$ ในทำนองเดียวกัน 3. ถ้า $a > b$ แล้ว $a+c > b+c$ 4. ถ้า $a \geq b$ แล้ว $a+c \geq b+c$ สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน ให้ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ 1. ถ้า $a < b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac < bc$ 2. ถ้า $a \leq b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac \leq bc$ 3. ถ้า $a < b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac > bc$ 4. ถ้า $a \leq b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac \geq bc$ ในทำนองเดียวกัน 1. ถ้า $a > b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac > bc$ 2. ถ้า $a \geq b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac \geq bc$ 3. ถ้า $a > b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac < bc$ 4. ถ้า $a \geq b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac \leq bc$ - การแก้สมการที่มีเครื่องหมาย $\neq$ จะ แก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน ซึ่ง คำตอบของสมการที่ต้องการเป็นจำนวนทุก จำนวนยกเว้นจำนวนที่เป็นคำตอบของ สมการ สมบัติของการเท่ากัน 1. สมบัติสมมาตร		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			ถ้า $a = b$ แล้ว $b = a$ เมื่อ a และ b แทนจำนวนจริงใดๆ 2. สมบัติถ่ายทอด ถ้า $a = b$ และ $b = c$ แล้ว $a = c$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนจริงใดๆ 3. สมบัติการบวก ถ้า $a = b$ แล้ว $a + c = b + c$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนจริงใดๆ 4. สมบัติการคูณ ถ้า $a = b$ แล้ว $ac = bc$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนจริงใดๆ - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. วิเคราะห์โจทย์เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และให้หาอะไร 2. กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หาหรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา 3. เขียนสมการตามเงื่อนไขในโจทย์ 4. แก้สมการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ 5. ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์		
2	การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	ค 1.2 ม.3/1	- การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยสัมพันธ์เป็นจำนวนเต็มที่จัดอยู่ในรูป $A^3 + B^3$ โดยให้ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ ซึ่งจะเรียกพหุนามในรูป $A^3 + B^3$ ว่า ผลบวกของกำลังสาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยสัมพันธ์เป็นจำนวนเต็มที่จัดอยู่ในรูป $A^3 - B^3$ โดยให้ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้ดังนี้	7	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			$A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ซึ่งจะเรียกพหุนามในรูป $A^3 - B^3$ ว่า ผลต่างของกำลังสาม - พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองบางพหุนามสามารถจัดรูปใหม่โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ และสมบัติการแจกแจง เพื่อช่วยในการแยกตัวประกอบได้ - เมื่อนำพหุนามหารด้วยพหุนามจะได้ผลหารทั้งที่ลงตัว คือ มีเศษเป็นศูนย์และทั้งที่เหลือเศษไม่ใช่ศูนย์ ในกรณีทั่วไปเมื่อหารพหุนาม $P(x)$ ใดๆ พหุนาม $x - a$ ที่ a เป็นค่าคงตัว เมื่อหารแล้วมีเศษ ซึ่งเรียกว่าเศษเหลือ <u>ทฤษฎีบท</u> (ทฤษฎีบทเศษเหลือ) ถ้าหารพหุนาม $P(x)$ ด้วยพหุนาม $x - a$ ที่ a เป็นค่าคงตัว แล้วจะได้เศษเหลือเป็น $P(a)$ การแยกตัวประกอบของ $P(x)$ ซึ่งเป็นพหุนามที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีกำลังสูงสุดเป็น 1 ได้โดยใช้ ทฤษฎีเศษเหลือ สรุปลงเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้ 1. หาจำนวนเต็มทั้งหมดที่หารพจน์ที่เป็นค่าคงตัวของพหุนาม $P(x)$ ได้ลงตัว 2. จากจำนวนที่หาได้ในข้อ 1 เลือกจำนวนเต็ม a ที่ทำให้ $P(x)=0$ จะได้ว่า $x - a$ เป็นตัวประกอบของ $P(x)$ 3. นำ $x - a$ ที่ได้ในข้อ 2 ไปหารพหุนาม $P(x)$ ได้ผลหารเป็นพหุนามใหม่ที่ไม่ซ้ำกับพหุนาม $P(x)$ จะได้ผลหารนี้เป็นพหุนาม $Q(x)$ ซึ่งดีกรีของพหุนาม $Q(x)$ จะน้อยกว่าดีกรีของพหุนาม $P(x)$ อยู่ 1 และ $P(x) = (x - a) Q(x)$ 4. ถ้าพหุนาม $Q(x)$ ที่ได้ในข้อ 3 เป็นพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง และสามารถแยกตัวประกอบต่อไปได้อีกก็แยกตัวประกอบของพหุนาม $Q(x)$ โดยใช้วิธีตามขั้นตอนในข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 แต่ถ้าพหุนาม $Q(x)$ ที่ได้ในข้อ 3		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			เป็นพหุนามดีกรีสองและสามารถแยกตัวประกอบต่อไปได้อีกก็ให้แยกตัวประกอบของพหุนาม $Q(x)$ โดยวิธีแยกตัวประกอบที่เคยเรียนมาแล้วหรือจะใช้วิธีตามขั้นตอนในข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 ก็ได้		
3	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/2	- สมการกำลังสองตัวแปรเดียว คือ สมการที่มี x เป็นตัวแปรเดียว มีดีกรีสูงสุดเป็น 2 และมีรูปร่างทั่วไปเป็น $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ - คำตอบของสมการกำลังสองตัวแปรเดียว คือ จำนวนจริงใด ๆ ที่แทนตัวแปรในสมการกำลังสองตัวแปรเดียวแล้วทำให้สมการเป็นจริง ซึ่งสมการกำลังสองตัวแปรเดียวอาจมีคำตอบที่เป็นจำนวนจริงได้สองคำตอบ หนึ่งคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ - การแก้สมการ $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ จำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของจำนวนจริง กำหนดให้ a และ b เป็นจำนวนจริงใดๆ ถ้า $ab = 0$ แล้ว $a = 0$ หรือ $b = 0$ หรือ $a = 0$ และ $b = 0$ การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวทำได้ดังนี้ 1. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้การแยกตัวประกอบ $ax^2 + bx + c = 0$ $(mx + p)(nx + q) = 0$ โดยที่ $mx + p = 0$ หรือ $nx + q = 0$ 2. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ 3. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	12	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			โดยมีเงื่อนไขดังนี้ • ถ้า $b^2 - 4ac > 0$ แล้วสมการจะมีคำตอบเป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ • ถ้า $b^2 - 4ac = 0$ แล้วสมการจะมีคำตอบเป็นจำนวนจริง 1 คำตอบ • ถ้า $b^2 - 4ac < 0$ แล้วสมการจะไม่มีคำตอบ - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวมีขั้นตอน ดังนี้ 1. วิเคราะห์โจทย์เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และให้หาอะไร 2. กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หาหรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา 3. เขียนสมการตามเงื่อนไขในโจทย์ 4. แก้สมการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ 5. ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
4	ความคล้าย	ค 2.2 ม.3/1	- รูปที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดแตกต่างกัน จัดว่าเป็นรูปที่คล้ายกัน การเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ของรูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน เมื่อรูปเรขาคณิต A และรูปเรขาคณิต B เป็นรูปที่คล้ายกัน จะเขียนว่า รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B อ่านว่า รูปเรขาคณิต A คล้ายกับรูปเรขาคณิต B <u>บทนิยาม</u> รูปหลายเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปหลายเหลี่ยมสองรูปนั้นมี 1. ขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ ๆ ทุกคู่ - และ 2. อัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกันทุกคู่เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน	11	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			สมบัติของความคล้าย สมบัติสะท้อน : รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต A สมบัตินัย : ถ้า รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B แล้ว รูปเรขาคณิต B ~ รูปเรขาคณิต A สมบัติถ่ายทอด : ถ้ารูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B และ รูปเรขาคณิต B ~ รูปเรขาคณิต C แล้ว รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต C การที่ความคล้ายมีสมบัติสามประการข้างต้น เรากล่าวว่า ความคล้ายเป็น ความสัมพันธ์สมมูล บทนิยาม รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน ก็ ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีขนาดของ มุมเท่ากันเป็นคู่ๆ สามคู่ ทฤษฎีบท ถ้าอัตราส่วนของความยาวของ ด้านคู่ที่สมนัยกันทุกคู่ของรูปสามเหลี่ยมสอง รูปเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยม สองรูปนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - ความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมคล้าย สามารถ นำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายมา ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น หาความ ยาว ความสูง และความลึก ซึ่งไม่สามารถใช้ เครื่องมือวัดได้โดยตรง หรือมีความยุ่งยากใน การวัดได้		
5	กราฟของฟังก์ชัน กำลังสอง	ค 1.2 ม.3/2	- ฟังก์ชันกำลังสองเป็นฟังก์ชันที่เขียนให้อยู่ ในรูปทั่วไป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ x, y เป็นตัวแปร a, b และ c เป็นค่าคง ตัว และ $a \neq 0$ ซึ่งกราฟของฟังก์ชันกำลัง สองเรียกว่าพาราโบลา (Parabola) - ฟังก์ชันกำลังสองหรือสมการพาราโบลา เขียนได้ 2 รูปแบบ คือ	12	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			1. รูปทั่วไป คือ สมการที่เขียนในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ 2. รูปสมการมาตรฐานที่เขียนในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0, h \neq 0$ และ $k \neq 0$ ในกรณีทั่วไปสมการกำลังสองที่เขียนในรูปมาตรฐาน กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ จะได้กราฟที่จุดยอดหรือจุดวกกลับที่ (h, k) มีเส้นตรง $x = h$ เป็นแกนสมมาตร โดยกราฟจะเป็นกราฟพาราโบลาหงายหรือพาราโบลาคว่ำ ขึ้นอยู่กับค่า a ดังนี้ • ถ้า $a > 0$ (a เป็นค่าบวก) จะได้กราฟพาราโบลาหงาย และมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด • ถ้า $a < 0$ (a เป็นค่าลบ) จะได้กราฟพาราโบลาคว่ำ และมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด 1. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ 1.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย - มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, 0)$ - ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ 0 (ค่า $k = 0$) - แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$) 1.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ - มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, 0)$ - ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ 0 (ค่า $k = 0$) - แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$) 2. กราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$ 2.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย - มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, k)$		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$) 2.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ - มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, k)$ - ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$) 2.3 ถ้า $k > 0$ กราฟเลื่อนขึ้นตามแกน Y และถ้า $k < 0$ กราฟเลื่อนลงตามแกน Y 3. กราฟของ $y = a(x - h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ 3.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย - มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(h, 0)$ - ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$ 3.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ - มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(h, 0)$ - ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$ 3.3 ถ้า $h > 0$ กราฟเลื่อนไปทางขวาตามแกน X และถ้า $h < 0$ กราฟเลื่อนไปทางซ้ายตามแกน X 4. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ - ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย มีจุดยอดที่ (h, k) ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$ - ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ มีจุดยอดที่ (h, k) ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			5. กราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ การเขียนกราฟควรจัดสมการให้อยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ จะทำให้เขียนกราฟได้ง่ายขึ้นจากสมการ $y = ax^2 + bx + c$ สามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ ได้โดยใช้ความรู้เรื่องกำลังสองสมบูรณ์ และฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูปมาตรฐาน $y = a(x - h)^2 + k$ โดยที่ $a \neq 0$ มีกราฟเป็นพาราโบลาหงายหรือคว่ำ ขึ้นอยู่กับค่า a ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย และถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ ซึ่งสามารถใช้สมการรูปมาตรฐาน $y = a(x - h)^2 + k$ ในการพิจารณาลักษณะกราฟได้ทุกรูปแบบ นั่นคือ 1) จุดยอดอยู่ที่ (h, k) 2) ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุด คือ k 3) แกนสมมาตรของพาราโบลา คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = h$ เสมอ - ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง ดังนี้ 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และต้องการหาอะไร 2. กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาหรือแทนสิ่งที่สัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา 3. พิจารณาเงื่อนไขที่แสดงการเท่ากันตามที่โจทย์กำหนด แล้วนำมาเขียนเป็นสมการ 4. จัดรูปสมการให้อยู่ในรูปของสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เพื่อหาคำตอบของสิ่งที่โจทย์ต้องการ		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
6	สถิติ (3)	ค 3.1 ม.3/1	- ควอร์ไทล์ (quartile) เป็นจุดที่แบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน เมื่อนำค่าของข้อมูลมาเรียงจากน้อยไปมาก และจุดที่แบ่งข้อมูลมีอยู่ 3 จุด โดยแต่ละจุดเรียกว่า ควอร์ไทล์ที่หนึ่ง (Q_1) ควอร์ไทล์ที่สอง (Q_2) และควอร์ไทล์ที่สาม (Q_3) โดยการหาตำแหน่งของควอร์ไทล์ในรูปทั่วไป เป็นดังนี้ $Q_k = \frac{k}{4}(N+1)$ เมื่อ Q_k แทนควอร์ไทล์ที่ k k แทนตำแหน่งของควอร์ไทล์ เมื่อ $k = 1, 2, 3$ N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด ถ้าตำแหน่งของควอร์ไทล์ไม่เป็นจำนวนเต็ม และไม่ตรงกับค่าใดค่าหนึ่งของข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ สามารถหาค่าของควอร์ไทล์ได้จากการเทียบสัดส่วน หรือการเทียบบัญญัติไตรยางค์ - แผนภาพกล่อง เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยนำค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ควอร์ไทล์ที่หนึ่ง ควอร์ไทล์ที่สอง และ ควอร์ไทล์ที่สาม มาสร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูปติดกัน จากการแบ่งข้อมูลที่มีการจัดเรียงลำดับค่าจากน้อยไปมาก แล้วแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน ซึ่งแต่ละส่วนคิดเป็นร้อยละ 25 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด - การอ่านและการแปลความแผนภาพกล่องเป็นดังนี้ 1. การกระจายแบบเบ้ขวา คือ ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_1 กับ Q_2 มีการกระจายน้อยกว่าข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_2 กับ Q_3 (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านซ้ายน้อยกว่าด้านขวา)	7	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			2. การกระจายแบบเบ้ซ้าย คือ ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q1 กับ Q2 มีการกระจายมากกว่าข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q2 กับ Q3 (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านซ้ายมากกว่าด้านขวา) 3. การกระจายแบบปกติ คือ ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q1 กับ Q2 มีการกระจายเท่ากับข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q2 กับ Q3 (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านซ้ายเท่ากับด้านขวา) การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพกล่องเป็นการแสดงภาพรวมของข้อมูลและลักษณะการกระจายของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจข้อมูลและสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม		
สอบปลายภาค				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.3/3	- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นสมการที่สามารถเขียนได้ในรูปทั่วไปเป็น $Ax + By + C = 0$ เมื่อ x, y เป็นตัวแปร A, B และ C เป็นค่าคงตัว ที่ A และ B ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกัน โดยทั่วไปเราเรียกคู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว ที่ A และ B ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกัน ว่าคำตอบของสมการและกราฟแสดงคำตอบของสมการ และกราฟแสดงคำตอบของสมการ $Ax + By + C = 0$ นี้ จะเป็นเส้นตรง $Ax + By + C = 0$ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน และ c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน ระบบที่ประกอบด้วยสมการ $ax + by = e$ $cx + dy = f$ เรียกว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร โดยที่ a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของ x b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของ y คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ คู่อันดับ (x, y) ที่ค่า x และค่า y ทำให้สมการทั้งสองของระบบสมการเป็นจริง - คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรแบ่งได้เป็น 3 กรณีดังนี้ กรณีที่ 1 ระบบสมการมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว จะเกิดขึ้นเมื่อกราฟของสมการทั้งสองเป็นเส้นตรงสองเส้นซึ่งตัดกันที่จุดใดจุดหนึ่งเพียงจุดเดียว	14	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			กรณีที่ 2 ระบบสมการมีหลายคำตอบ จะเกิดขึ้นเมื่อกราฟของสมการทั้งสองเป็นเส้นตรงสองเส้นซึ่งทับกันหรือเป็นเส้นตรงเดียวกัน แสดงว่าคู่อันดับทุกคู่อันดับที่เป็นพิกัดของจุดบนเส้นตรงที่ทับกันนี้เป็นคำตอบของระบบสมการ กรณีที่ 3 ระบบสมการไม่มีคำตอบ จะเกิดขึ้นเมื่อกราฟของสมการทั้งสองเป็นเส้นตรงสองเส้นซึ่งขนานกัน จึงไม่มีคู่อันดับใดเป็นคำตอบของสมการทั้งสอง - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการแทนค่า เป็นวิธีหนึ่งในการหาคำตอบของระบบสมการโดยจัดรูปสมการใดสมการหนึ่งให้เป็น x ในรูปของ y หรือ y ในรูปของ x - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการกำจัดตัวแปร เป็นวิธีการที่นำมาเพื่อจัดรูปสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้ได้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากันสำหรับการคูณ เพื่อให้สัมประสิทธิ์ของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเป็นจำนวนตรงกันข้าม แล้วใช้สมบัติการเท่ากันสำหรับการบวก เพื่อให้ได้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน วิทยาศาสตร์ เกษตรกรรม เศรษฐกิจ แรงงาน ระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา		
2	วงกลม	ค 2.2 ม.3/3	- วงกลม เป็นรูปเรขาคณิตบนระนาบซึ่งแต่ละจุดบนรูปเรขาคณิตนี้ อยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบเดียวกันเป็นระยะเท่ากัน เรียกจุดคงที่นี้ว่า จุดศูนย์กลางของวงกลม เรียกระยะที่เท่ากันนี้ว่า รัศมีของวงกลม - คอร์ด คือ ส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองอยู่บนวงกลมเดียวกัน คอร์ดแต่ละเส้นจะแบ่งวงกลมออกเป็นสองส่วนโค้ง	12	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- เส้นตัดวงกลม คือ เส้นตรงที่ตัดวงกลมสองจุด - เส้นสัมผัสวงกลม คือ เส้นตรงที่ตัดวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้นและเรียกจุดตัดนั้นว่าจุดสัมผัส - มุมที่จุดศูนย์กลาง คือ มุมที่มีจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นจุดยอดมุมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม - มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม - มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม <u>ทฤษฎีบท</u> ในวงกลมวงเดียวกัน มุมที่จุดศูนย์กลางจะมีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน <u>ทฤษฎีบท</u> ส่วนของเส้นตรงซึ่งผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมและตัดคอร์ดที่ไม่ใช่เส้นผ่านศูนย์กลางจะมีสมบัติดังนี้ 1. ถ้าส่วนของเส้นตรงตั้งฉากกับคอร์ด แล้วส่วนของเส้นตรงนั้นจะแบ่งครึ่งคอร์ด 2. ถ้าส่วนของเส้นตรงแบ่งครึ่งคอร์ด แล้วส่วนของเส้นตรงนั้นจะตั้งฉากกับคอร์ด <u>ทฤษฎีบท</u> 1. ในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นยาวเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองนั้นจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน 2. ในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากัน <u>ทฤษฎีบท</u> เส้นสัมผัสวงกลม จะตั้งฉากกับรัศมีของวงกลมที่จุดสัมผัส		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			<u>ทฤษฎีบท</u> เส้นตรงที่ตั้งฉากกับรัศมีของวงกลมที่จุดจุดหนึ่งบนวงกลม จะเป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุดนั้น <u>ทฤษฎีบท</u> ส่วนของเส้นตรงที่ลากจากจุด ๆ หนึ่งภายนอกวงกลมมาสัมผัสวงกลมวงเดียวกันจะยาวเท่ากันและมีได้สองเส้น <u>ทฤษฎีบท</u> มุมที่เกิดจากคอร์ดและเส้นสัมผัสของวงกลมที่จุดสัมผัสจะมีขนาดเท่ากับขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่อยู่ตรงข้ามกับคอร์ดนั้น <u>ทฤษฎีบท</u> ในวงกลมที่เท่ากันทุกประการ หรือในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองคอร์ดยาวเท่ากัน แล้วคอร์ด ทั้งสองจะตัดวงกลมทำให้ส่วนโค้งน้อยยาวเท่ากัน และส่วนโค้งใหญ่ยาวเท่ากัน <u>ทฤษฎีบท</u> ในวงกลมที่เท่ากันทุกประการ หรือในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองคอร์ดตัดวงกลมทำให้ส่วนโค้งน้อยยาวเท่ากัน และส่วนโค้งใหญ่ยาวเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองจะยาวเท่ากัน		
3	ความน่าจะเป็น	ค 3.2 ม.3/1	- ความน่าจะเป็น ในทางคณิตศาสตร์อาจหาจำนวนจำนวนหนึ่งที่บ่งบอกถึงโอกาสที่เหตุการณ์หนึ่ง ๆ จะเกิดขึ้น เรียกจำนวนนั้นว่า “ความน่าจะเป็น” ของเหตุการณ์ - การทดลองสุ่ม คือ การกระทำซึ่งทราบว่าผลลัพธ์อาจจะเป็นอะไรได้บ้างแต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลอง ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้เหล่านั้น โดยในการทดลองสุ่มใดๆ เรียกผลที่เราสนใจจากการทดลองสุ่มว่า เหตุการณ์(event) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มนี้เรียกว่า แซมเปิลสเปซ (sample space)	10	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ $\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้}}$ เมื่อแต่ละผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน $\text{หรือ } P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$ เมื่อ $n(E)$ แทน จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ $n(S)$ แทน จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ $P(E)$ แทน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ จะเป็นจำนวนใดจำนวนหนึ่งตั้งแต่ 0 ถึง 1 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอนจะเท่ากับ 1 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่มีผลลัพธ์เกิดขึ้นเลยหรือเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอนจะเท่ากับ 0 - ค่าคาดหวัง $= (\text{ผลตอบแทนที่ได้} \times \text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้})$ $+ (\text{ผลตอบแทนที่เสีย} \times \text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เสีย})$ - การความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปใช้ในการตัดสินใจ นอกจากจะทำให้การตัดสินใจนั้นมีความเป็นเหตุเป็นผลและมั่นใจมากขึ้นแล้ว บางครั้งยังช่วยให้การตัดสินใจนั้นมีความยุติธรรมเป็นที่ยอมรับของผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น การตัดสินใจให้ทีมฟุตบอลใดมีสิทธิ์เลือกแดนสนามหรือมีสิทธิ์เริ่มเล่นก่อน โดยการโยนเหรียญเสี่ยงทาย การมอบของขวัญให้แก่ผู้ร่วมงานโดยการจับสลาก ในการนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปใช้ประโยชน์นั้น ควรคำนึงอยู่เสมอว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เป็นการบ่งบอกถึง		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			โอกาสที่จะเกิดขึ้นของเหตุการณ์ว่ามีมากหรือน้อยเท่านั้น ไม่ได้ยืนยันว่าเหตุการณ์จะต้องเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน บางเหตุการณ์มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นสูงมาก แต่เหตุการณ์จริงก็ไม่ได้เกิดขึ้น แต่ในขณะที่บางเหตุการณ์มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่เกิดเหตุการณ์ขึ้นจริง		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
4	พีระมิด กรวย และทรงกลม	ค 2.1 ม.3/1 ค 2.1 ม.3/2	- พีระมิด รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใดๆ มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมนั้น เรียกว่า พีระมิด พื้นที่ผิวทั้งหมดของพีระมิด $= \text{พื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง}$ พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด $= \text{จำนวนหน้า} \times \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว}$ ปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$ - กรวย รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดและจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียก รูปเรขาคณิตสามมิตินี้ว่า กรวย พื้นที่ผิวของกรวย $= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน}$ $= \pi r^2 + \pi r l$ ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$ หรือ ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3} \pi r^2 h$	14	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)																
			เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย h แทนความสูงของกรวย - ทรงกลม รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ และจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน เรียกว่า ทรงกลม จุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม ระยะที่เท่ากันนั้นเรียกว่า รัศมีของทรงกลม เมื่อตัดทรงกลมด้วยระนาบผ่านจุดศูนย์กลางของทรงกลม จะได้หน้าตัดเป็นวงกลม เรียกว่า วงกลมใหญ่ พื้นที่ผิวของทรงกลม $= 4\pi r^2$ ปริมาตรของทรงกลม $= \frac{4}{3}\pi r^3$ เมื่อ r แทนรัศมีของทรงกลม																		
5	อัตราส่วนตรีโกณมิติ	ค 2.2 ม.3/2	- กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มี $\hat{A}$ เป็นมุมหลัก $\sin A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$ $\cos A = \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$ $\tan A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$ - อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30°, 45° และ 60° องศา สามารถเขียนได้ดังตารางต่อไปนี้ <table><tr><th>A</th><th>$\sin A$</th><th>$\cos A$</th><th>$\tan A$</th></tr><tr><td>30°</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td>$\frac{1}{\sqrt{3}}$</td></tr><tr><td>45°</td><td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td>1</td></tr><tr><td>60°</td><td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$\sqrt{3}$</td></tr></table>	A	$\sin A$	$\cos A$	$\tan A$	30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	10	10
A	$\sin A$	$\cos A$	$\tan A$																		
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$																		
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1																		
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$																		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมระหว่าง 0 ถึง 90 องศา สามารถทำได้โดยการเปิดตาราง สำหรับมุมพื้นฐานที่สำคัญสามารถหาอย่างรวดเร็วได้โดยวิธีการใช้มือ - อัตราส่วนที่เป็นส่วนกลับของอัตราส่วนตรีโกณมิติ $\operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sin A}$ $= \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$ $\sec A = \frac{1}{\cos A}$ $= \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$ $\cot A = \frac{1}{\tan A}$ $= \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$ - การวัดระยะทางและความสูงของสิ่งต่าง ๆ นั้น บางครั้งไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้โดยตรง แต่สามารถนำความรู้ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ร่วมกับความรู้ในเรื่องอื่น ๆ เช่น สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย และทฤษฎีพีทาโกรัส มาใช้คำนวณหา ระยะทางและความสูงได้ ซึ่งในบางโจทย์ปัญหาอาจจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับมุมกัม และมุมเงยเพิ่มเติมอีกด้วย		
สอบปลายภาค				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100

**หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 1)****หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3รหัสวิชา ค 23101
ภาคเรียนที่ 1กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 11 ชั่วโมง**1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด**

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้อสมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียว**2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด**1. อสมการ (inequality) เป็นประโยคที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวน โดยมีสัญลักษณ์ $<$, $>$, $\leq$, $\geq$ หรือ $\neq$ แสดงความสัมพันธ์

สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์

 $<$ แทนความสัมพันธ์น้อยกว่า หรือไม่ถึง $>$ แทนความสัมพันธ์มากกว่า หรือเกิน $\leq$ แทนความสัมพันธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\geq$ แทนความสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ $\neq$ แทนความสัมพันธ์ไม่เท่ากับ หรือไม่เท่ากัน

2. จำนวนต่าง ๆ สามารถแสดงด้วยสัญลักษณ์บนเส้นจำนวน ซึ่งเราสามารถใช้เส้นจำนวนแสดงจำนวนใด ๆ โดยใช้จุดทศนิยม จุดป่อง หรือใช้เส้นทึบ และจะสื่อความหมายแทนจำนวนที่แตกต่างกันไปตามสัญลักษณ์นั้นๆ

3. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ อสมการที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียวเท่านั้น

4. คำตอบของอสมการ คือ ค่าของตัวแปรที่นำมาแทนตัวแปรในอสมการแล้วทำให้อสมการเป็นจริง
ลักษณะคำตอบของอสมการ มี 3 ลักษณะดังนี้

1. อสมการที่มีจำนวนจริงบางจำนวนเป็นคำตอบ

2. อสมการที่มีจำนวนจริงทุกจำนวนเป็นคำตอบ

3. อสมการที่ไม่มีจำนวนจริงใดเป็นคำตอบ

5. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ การหาคำตอบของอสมการ โดยใช้ “สมบัติการไม่เท่ากัน”
และ “สมบัติการเท่ากัน”**สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน**ให้ a , b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ

- ในทำนองเดียวกัน
1. ถ้า $a < b$ แล้ว $a+c < b+c$
 2. ถ้า $a \leq b$ แล้ว $a+c \leq b+c$
 3. ถ้า $a > b$ แล้ว $a+c > b+c$
 4. ถ้า $a \geq b$ แล้ว $a+c \geq b+c$



สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน

ให้ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ

1. ถ้า $a < b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac < bc$
2. ถ้า $a \leq b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac \leq bc$
3. ถ้า $a < b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac > bc$
4. ถ้า $a \leq b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac \geq bc$

ในทำนองเดียวกัน

1. ถ้า $a > b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac > bc$
2. ถ้า $a \geq b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac \geq bc$
3. ถ้า $a > b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac < bc$
4. ถ้า $a \geq b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac \leq bc$

6. การแก้อสมการที่มีเครื่องหมาย $\neq$ จะแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน ซึ่งคำตอบของอสมการที่ต้องการเป็นจำนวนทุกจำนวนยกเว้นจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการ

สมบัติของการเท่ากัน

1. สมบัติสมมาตร

ถ้า $a = b$ แล้ว $b = a$ เมื่อ a และ b แทนจำนวนจริงใดๆ

2. สมบัติถ่ายทอด

ถ้า $a = b$ และ $b = c$ แล้ว $a = c$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนจริงใดๆ

3. สมบัติการบวก

ถ้า $a = b$ แล้ว $a + c = b + c$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนจริงใดๆ

4. สมบัติการคูณ

ถ้า $a = b$ แล้ว $ac = bc$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนจริงใดๆ

7. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์โจทย์เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และให้หาอะไร
2. กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หาหรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา
3. เขียนอสมการตามเงื่อนไขในโจทย์
4. แก้อสมการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ
5. ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์

3. สารการเรียนรู้

1. อสมการ
2. กราฟแสดงจำนวน
3. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 11 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : อสมการ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : กราฟแสดงจำนวน เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(5) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(3) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับอสมการ ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง อสมการ
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง อสมการ เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - อสมการ
 - กราฟแสดงจำนวน
 - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความ เข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 1 เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำ ความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหา ข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้น เรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่ง ครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 1
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง อสมการ กราฟแสดงจำนวน อสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว อสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว และโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	- ตรวจสอบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วย การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว	- ตรวจสอบประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว	- ใบงานประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระ งาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบชิ้นงาน หน่วย การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1

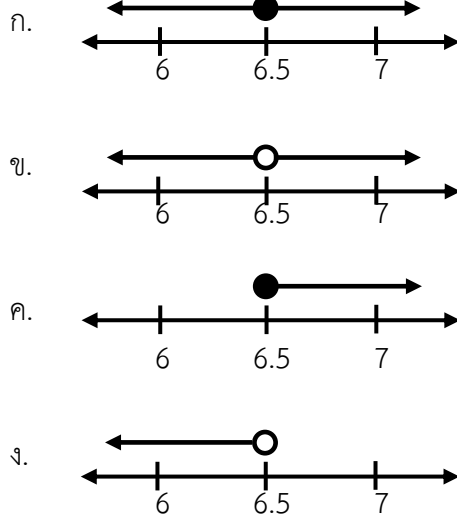
เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

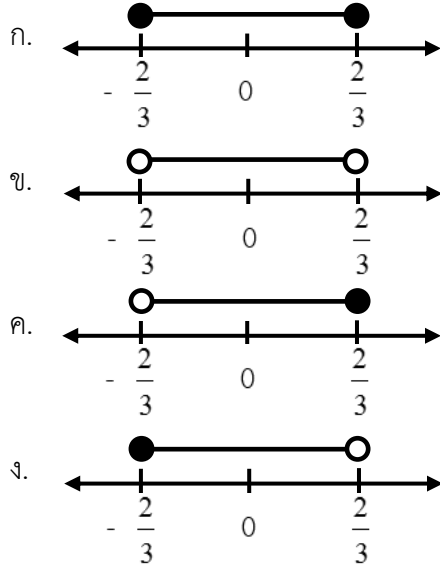
คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- เครื่องหมาย ">" แทนความสัมพันธ์ตรงกับข้อใด
ก. น้อยกว่าหรือเท่า ข. มากกว่าหรือเท่ากับ
ค. น้อยกว่า ง. มากกว่า
- คำว่า "ไม่เกิน" แทนเครื่องหมายแสดงการไม่เท่ากันใด
ก. $\geq$ ข. $\leq$
ค. $>$ ง. $<$
- ข้อใดผิด
ก. ในสัปดาห์นี้ จะมีลมพายุอย่างน้อย 3 วัน
แทนเครื่องหมายแสดงการไม่เท่ากัน $\geq$
ข. ในห้องเรียนนี้ มีจำนวนนักเรียนไม่ถึง 45 คน
แทนเครื่องหมายแสดงการไม่เท่ากัน $>$
ค. เฮเลนได้คะแนนสอบไม่มากกว่า 15 คะแนน
แทนเครื่องหมายแสดงการไม่เท่ากัน $\leq$
ง. จำนวนจริงใด ๆ ยกเว้นสิบสอง แทน
เครื่องหมายแสดงการไม่เท่ากัน $\neq$
- จำนวนจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่าลบสามเศษหนึ่งส่วนห้า เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับข้อใด
ก. $x > -3\frac{1}{5}$ ข. $x > 3\frac{1}{5}$
ค. $x < -3\frac{1}{5}$ ง. $x < 3\frac{1}{5}$
- จำนวนจำนวนหนึ่งลบด้วยสองจุดห้ามีค่าไม่ถึงจำนวนจำนวนนั้นบวกด้วยศูนย์จุดเจ็ด เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับข้อใด
ก. $x + 2.5 > x - 0.7$
ข. $x - 2.5 > x + 0.7$
ค. $x + 2.5 < x - 0.7$
ง. $x - 2.5 < x + 0.7$
- “สามเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบห้ามากกว่าหรือเท่ากับสี่”
เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับข้อใด
ก. $3(x - 15) \leq 4$ ข. $3(x - 15) \geq 4$
ค. $3x - 15 \leq 4$ ง. $3x - 15 \geq 4$
- ข้อใดถูก
ก. $21 \neq 2x(x - 3)$ เป็นอสมการและเป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ข. $21 \neq 2x(x - 3)$ ไม่เป็นอสมการและไม่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ค. $21 \neq 2x(x - 3)$ เป็นอสมการ แต่ไม่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ง. $21 \neq 2x(x - 3)$ ไม่เป็นอสมการ แต่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ข้อใดเป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ก. $x \neq 5 + 2y$
ข. $5 + 8 > 12$
ค. $121 = x^2$
ง. $2(y - 3y) \leq 5.2$
- คำตอบของอสมการ $x < x + \frac{4}{9}$
มีลักษณะตรงกับข้อใด
ก. เป็นอสมการที่มีจำนวนจริงทุกจำนวนเป็นคำตอบ
ข. เป็นอสมการที่มีจำนวนจริงบางจำนวนเป็นคำตอบ
ค. เป็นอสมการที่มีคำตอบหนึ่งคำตอบ คือ $\frac{4}{9}$
ง. เป็นอสมการที่ไม่มีจำนวนจริงทุกจำนวนเป็นคำตอบ

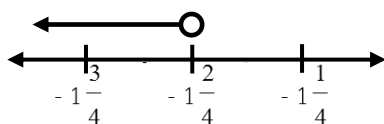
10. กราฟข้อใดแสดงจำนวนทุกจำนวนที่ไม่เท่ากับหกจุดห้า



11. กราฟคำตอบของ $-\frac{2}{3} \leq x \leq \frac{2}{3}$ ตรงกับข้อใด



12. กราฟต่อไปนี้ แสดงจำนวนใด



- ก. $x \leq -1\frac{2}{4}$ ข. $x \geq -1\frac{2}{4}$
- ค. $x < -1\frac{2}{4}$ ง. $x > -1\frac{2}{4}$

13. คำตอบของสมการ $\frac{2}{7} - x < \frac{3}{7}$

มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $x < -\frac{1}{7}$ ข. $x > -\frac{1}{7}$
- ค. $x < \frac{1}{7}$ ง. $x > \frac{1}{7}$

14. คำตอบของสมการ $\frac{7}{10}x \neq 21$

มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $x \neq 14\frac{7}{10}$ ข. $x \neq -14\frac{7}{10}$
- ค. $x \neq 30$ ง. $x \neq -30$

15. คำตอบของสมการ $2x - 1.2 \geq 1.6 - 2x$

มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $x \leq -0.7$ ข. $x \leq 0.7$
- ค. $x \geq -0.7$ ง. $x \geq 0.7$

16. คำตอบของสมการ $-27 < -2x - 7 < -17$

มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $5 < x < 10$ ข. $-5 < x < 10$
- ค. $-10 < x < 5$ ง. $-10 < x < -5$

17. ผลต่างของห้าเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งกับหกมีค่าไม่เท่ากับสามสิบสี่ จงหาจำนวนเต็มบวกนั้น

- ก. จำนวนเต็มบวกทุกจำนวนยกเว้น 8
- ข. จำนวนเต็มลบทุกจำนวนยกเว้น 8
- ค. จำนวนเต็มบวกนั้น คือ 8
- ง. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 8

โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 18 - 19

" ณิชาชื้อบราวนี่และมัทฟินมาจำนวนหนึ่ง ราคา รวมกันน้อยกว่า 1930 บาท โดยบราวนี่มีจำนวน น้อยกว่ามัทฟินอยู่ 10 ชิ้น ถ้ามัทฟินราคาชิ้นละ 25 บาท บราวนี่ราคาชิ้นละ 17 บาท แล้วณิชา จะซื้อมัทฟินได้อย่างมากที่สุดกี่ชิ้น "



18. จากโจทย์ปัญหาข้างต้น สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับข้อใด

- ก. $25x - 17(x - 10) > 1930$
- ข. $25x - 17(x - 10) < 1930$
- ค. $25x + 17(x - 10) > 1930$
- ง. $25x + 17(x - 10) < 1930$

19. ข้อใดคือคำตอบของโจทย์ปัญหาข้างต้น

- ก. 47 ชิ้น ข. 48 ชิ้น
- ค. 49 ชิ้น ง. 50 ชิ้น

20. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

- 1) เมื่อแทนค่า x ด้วย 5 แล้วทำให้สมการ $x - 20 > 4x - 7$ เป็นจริง
- 2) - 3 ไม่ใช่คำตอบของสมการ $x - 25 > 3x - 19$

ข้อใดเป็นถูก

- ก. ข้อ 1) และข้อ 2) ผิด
- ข. ข้อ 1) และข้อ 2) ถูก
- ค. ข้อ 1) ผิด และข้อ 2) ถูก
- ง. ข้อ 1) ถูก และข้อ 2) ผิด

เฉลย

- | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ง | 2. ข | 3. ข | 4. ก | 5. ง | 6. ข | 7. ค | 8. ง | 9. ก | 10. ข |
| 11. ก | 12. ค | 13. ข | 14. ค | 15. ง | 16. ก | 17. ก | 18. ง | 19. ค | 20. ค |



เกณฑ์การประเมินใบงาน เรื่อง กราฟแสดงจำนวน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนกราฟแสดงจำนวนตามที่กำหนด	สามารถเขียนกราฟแสดงจำนวนตามที่กำหนดได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเองและอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถเขียนกราฟแสดงจำนวนตามที่กำหนดได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถเขียนกราฟแสดงจำนวนตามที่กำหนดได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนกราฟแสดงจำนวนตามที่กำหนดได้ถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

เกณฑ์ประเมินใบงาน เรื่อง การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อพร้อมยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

เกณฑ์ประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตระหนักและเห็นถึงความสำคัญของการนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่างถูกต้อง และอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้องโดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้องโดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 23101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 7 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มที่ตั้งอยู่ในรูป $A^3 + B^3$ โดยให้ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ ซึ่งจะเรียกพหุนามในรูป $A^3 + B^3$ ว่า ผลบวกของกำลังสาม

2. การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มที่ตั้งอยู่ในรูป $A^3 - B^3$ โดยให้ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้ดังนี้ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ซึ่งจะเรียกพหุนามในรูป $A^3 - B^3$ ว่า ผลต่างของกำลังสาม

3. พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองบางพหุนาม สามารถจัดรูปใหม่โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ และสมบัติการแจกแจงเพื่อช่วยในการแยกตัวประกอบได้

4. เมื่อนำพหุนามหารด้วยพหุนามจะได้ผลหารทั้งที่ลงตัว คือ มีเศษเป็นศูนย์และทั้งที่เหลือเศษไม่ใช่ศูนย์ ในกรณีทั่วไปเมื่อหารพหุนาม $P(x)$ ใดๆ พหุนาม $x - a$ ที่ a เป็นค่าคงตัว เมื่อหารแล้วมีเศษ ซึ่งเรียกว่า เศษเหลือ

ทฤษฎีบท (ทฤษฎีบทเศษเหลือ)

ถ้าหารพหุนาม $P(x)$ ด้วยพหุนาม $x - a$ ที่ a เป็นค่าคงตัว แล้วจะได้เศษเหลือเป็น $P(a)$ การแยกตัวประกอบของ $P(x)$ ซึ่งเป็นพหุนามที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีกำลังสูงสุดเป็น 1 ได้โดยใช้ทฤษฎีเศษเหลือ สรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1. หาจำนวนเต็มทั้งหมดที่หารพจน์ที่เป็นค่าคงตัวของพหุนาม $P(x)$ ได้ลงตัว

2. จากจำนวนที่ได้ในข้อ 1 เลือกจำนวนเต็ม a ที่ทำให้ $P(x) = 0$ จะได้ว่า $x - a$ เป็นตัวประกอบของ $P(x)$

3. นำ $x - a$ ที่ได้ในข้อ 2 ไปหารพหุนาม $P(x)$ ได้ผลหารเป็นพหุนามใหม่ที่ไม่ซ้ำกับพหุนาม $P(x)$ จะได้ผลหารนี้เป็นพหุนาม $Q(x)$ ซึ่งดีกรีของพหุนาม $Q(x)$ จะน้อยกว่าดีกรีของพหุนาม $P(x)$ อยู่ 1 และ $P(x) = (x - a) Q(x)$

4. ถ้าพหุนาม $Q(x)$ ที่ได้ในข้อ 3 เป็นพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง และสามารถแยกตัวประกอบต่อไปได้อีกก็แยกตัวประกอบของพหุนาม $Q(x)$ โดยใช้วิธีตามขั้นตอนในข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 แต่ถ้าพหุนาม $Q(x)$ ที่ได้ในข้อ 3 เป็นพหุนามดีกรีสองและสามารถแยกตัวประกอบต่อไปได้อีกก็ให้แยกตัวประกอบของพหุนาม $Q(x)$ โดยวิธีแยกตัวประกอบที่เคยเรียนมาแล้วหรือจะใช้วิธีตามขั้นตอนในข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 ก็ได้



3. สารการเรียนรู้

1. การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม
2. การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองโดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 12 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสอง เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เวลา 1 ชั่วโมง
ที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม (1)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เวลา 1 ชั่วโมง
ที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม (2)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เวลา 1 ชั่วโมง
ที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม (3)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เวลา 1 ชั่วโมง
โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ (1)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เวลา 1 ชั่วโมง
โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ (2)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เวลา 1 ชั่วโมง
โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ (3)

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสอง
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสอง เพื่อเตรียมความพร้อมและทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 - การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองโดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือ กิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

**8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้****1. สื่อการเรียนรู้**

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 1
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	- ตรวจสอบแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยที่ 2	- ตรวจสอบใบงานประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	- ใบงานประจำหน่วยที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	- แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมกาทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^3 - 1$
 - $(x + 1)(x^2 - x + 1)$
 - $(x - 1)(x^2 + x + 1)$
 - $x^2 - 2x + 1$
 - $x^2 + 2x - 1$
- ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $8x^3 + y^3$
 - $(2x + y)(x^2 - 2xy + y^2)$
 - $(2x - y)(x^2 + 2xy + y^2)$
 - $4x^2 - 16xy + y^2$
 - $4x^2 + 16xy - y^2$
- ข้อใดแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง
 - $x^3 - 125 = (x - 5)(x^2 + 5x - 15)$
 - $x^3 + 64 = (x - 4)(x^2 - 4x + 16)$
 - $x^3 + 27 = (x + 3)(x^2 - 3x + 9)$
 - $x^3 - 216 = (x - 6)(x^2 + 12x + 36)$
- ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^3 + 1,000$
 - $(x + 10)(x^2 - 10x + 100)$
 - $(x - 100)(x^2 + 10x - 1,000)$
 - $(x + 100)(x^2 - 10x - 1,000)$
 - $(x - 10)(x^2 + 10x + 100)$
- พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(3 + 8x)(9 - 24x + 64x^2)$
 - $9 - 128x^3$
 - $27 + 512x^3$
 - $9 + 128x^3$
 - $27 - 512x^3$
- พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(6 - 5x)(36 + 30x + 25x^2)$
 - $216 - 125x^3$
 - $36 + 125x^3$
 - $216 + 625x^3$
 - $36 - 625x^3$
- ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $27x^3 - 8y^3$
 - $(3x - 4y)(9x^2 - 6xy + 4y^2)$
 - $(3x + 4y)(7x^2 + 14xy + 2y^2)$
 - $(3x + 2y)(7x^2 - 14xy + 2y^2)$
 - $(3x - 2y)(9x^2 + 6xy + 4y^2)$
- พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(7x + 11y)(49x^2 - 77xy + 121y^2)$
 - $147x^3 - 77y^3$
 - $343x^3 + 77y^3$
 - $147x^3 - 1,331y^3$
 - $343x^3 + 1,331y^3$
- ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $(3x + 1)^3 - (x + 2)^3$
 - $(x + 1)(6x^2 - 17x - 6)$
 - $(2x - 1)(13x^2 + 17x + 7)$
 - $(2x - 2)(6x^2 - 5x + 7)$
 - $(x + 2)(13x^2 - 5x + 6)$
- ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $(2x - 3)^3 + (x + 2)^3$
 - $(x + 4)(3x^2 - 12x - 19)$
 - $(3x - 4)(8x^2 + 12x + 9)$
 - $(3x - 1)(3x^2 - 9x + 19)$
 - $(x + 1)(8x^2 - 9x + 9)$



11. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^4 - 16$

ก. $(x^2 + 4)(x + 2)(x - 2)$

ข. $(x^2 + 2)(x^2 - 2x + 4)$

ค. $(x^2 - 4)(x + 2)(x - 2)$

ง. $(x^2 - 2)(x^2 + 2x + 4)$

12. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น

$(25x^2 + 9)(5x + 3)(5x - 3)$

ก. $125x^4 - 27$ ข. $125x^4 + 81$

ค. $625x^4 + 27$ ง. $625x^4 - 81$

13. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^4 + 3x^2 + 4$

ก. $(x^2 + x + 2)(x^2 - x + 2)$

ข. $(x^2 - x + 3)(x^2 - x - 3)$

ค. $(x^2 + 4)(x + 2)(x - 2)$

ง. $(x^2 + 9)(x + 3)(x - 3)$

14. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น

$(x + y)(x - y)(x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2)$

ก. $x^6 - y^6$ ข. $x^5 - y^6$

ค. $x^6 - y^5$ ง. $x^5 - y^5$

15. ให้พิจารณา

A) $x^3 + x^2 - 4x - 4 = (x + 1)(x + 2)(x - 2)$

B) $x^3 + 3x^2 - x - 3 = (x + 1)(x - 1)(x + 3)$

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ A ถูก ข้อ B ผิด

ข. ข้อ B ถูก ข้อ A ผิด

ค. ถูกทั้งข้อ A และข้อ B

ง. ผิดทั้งข้อ A และข้อ B

16. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น

$(2x - 3y)(3x + 8y)(3x - 8y)$

ก. $9x^3 + 27xy^2 + 128x^2y - 72y^3$

ข. $18x^3 + 27xy^2 - 128x^2y - 192y^3$

ค. $9x^3 - 128xy^2 + 27x^2y + 72y^3$

ง. $18x^3 - 128xy^2 + 27x^2y - 192y^3$

17. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น

$(2x + 3y)(2x - 3y)(4x^2 - 6xy + 9y^2)(4x^2 + 6xy + 9y^2)$

ก. $64x^6 - 729y^6$ ข. $36x^6 + 729y^5$

ค. $36x^6 - 425y^5$ ง. $64x^6 + 425y^6$

18. กำหนดให้

$x^4 - 6x^2 + 9 - y^2 = (x^2 + ay - 3)(x^2 - by - 3)$

จงหาค่าของ $a + b$

ก. 0 ข. 2 ค. 4 ง. 6

19. ข้อใดต่อไปนี้ไม่มีค่าต่างจากข้ออื่น

ก. $7x^3 + 33x^2 - 3x + 35$

ข. $(x + 5)(7x^2 - 2x + 7)$

ค. $(x^2 + 4)(x + 3)(x - 3)$

ง. $8(x + 1)^3 - (x - 3)^3$

20. ให้พิจารณา

A) $x^3 + 5x^2 - 9x - 45 = (x + 5)(x + 3)(x - 3)$

B) $x^3 - 4x^2 - 49x - 196 = (x - 4)(x + 7)(x - 7)$

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ A ถูก ข้อ B ผิด

ข. ข้อ B ถูก ข้อ A ผิด

ค. ถูกทั้งข้อ A และข้อ B

ง. ผิดทั้งข้อ A และข้อ B

เฉลย

1. ข 2. ก 3. ค 4. ก 5. ข 6. ก 7. ง 8. ง 9. ข 10. ค

11. ก 12. ง 13. ก 14. ก 15. ค 16. ง 17. ก 18. ข 19. ค 20. ก



ประเมินใบงาน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้อย่างถูกต้อง แม่นยำด้วยตนเอง พร้อมทั้งอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้อย่างถูกต้อง แม่นยำด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้อย่างถูกต้องด้วยตนเองแต่ครู่ต้องอธิบายเพิ่มเติมบางครั้ง	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้ด้วยตนเอง แต่ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบและครู่ต้องคอยแนะนำทุกครั้ง

ประเมินใบงาน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสามได้อย่างถูกต้อง แม่นยำด้วยตนเอง พร้อมทั้งอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสามได้อย่างถูกต้อง แม่นยำด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสามได้อย่างถูกต้องด้วยตนเองแต่ครู่ต้องอธิบายเพิ่มเติมบางครั้ง	สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสามได้ด้วยตนเอง แต่ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบและครู่ต้องคอยแนะนำทุกครั้ง



ประเมินใบงาน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองโดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การแสดงผลการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ	สามารถแสดงผลการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ด้วยตนเอง พร้อมทั้งอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงผลการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ด้วยตนเอง	สามารถแสดงผลการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือได้อย่างถูกต้องด้วยตนเองแต่ครู่ต้องอธิบายเพิ่มเติมบางครั้ง	สามารถแสดงผลการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือได้ด้วยตนเอง แต่ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบ และครู่ต้องคอยแนะนำทุกครั้ง



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23101
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 12 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. สมการกำลังสองตัวแปรเดียว คือ สมการที่มี x เป็นตัวแปรเดียว มีดีกรีสูงสุดเป็น 2 และมีรูปทั่วไปเป็น $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$

2. คำตอบของสมการกำลังสองตัวแปรเดียว คือ จำนวนจริงใด ๆ ที่แทนตัวแปรในสมการกำลังสองตัวแปรเดียวแล้วทำให้สมการเป็นจริง ซึ่งสมการกำลังสองตัวแปรเดียวอาจมีคำตอบที่เป็นจำนวนจริงได้สองคำตอบ หนึ่งคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ

3. การแก้สมการ $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ จำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของจำนวนจริง

กำหนดให้ a และ b เป็นจำนวนจริงใดๆ ถ้า $ab = 0$ แล้ว

$$a = 0 \text{ หรือ } b = 0$$

$$\text{หรือ } a = 0 \text{ และ } b = 0$$

การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวทำได้ดังนี้

1. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การแยกตัวประกอบ

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$(mx + p)(nx + q) = 0$$

โดยที่ $mx + p = 0$ หรือ $nx + q = 0$

2. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์

3. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้สูตร

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- ถ้า $b^2 - 4ac > 0$ แล้วสมการจะมีคำตอบเป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ
- ถ้า $b^2 - 4ac = 0$ แล้วสมการจะมีคำตอบเป็นจำนวนจริง 1 คำตอบ
- ถ้า $b^2 - 4ac < 0$ แล้วสมการจะไม่มีคำตอบ

4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวมีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์โจทย์เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และให้หาอะไร
2. กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หาหรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา
3. เขียนสมการตามเงื่อนไขในโจทย์
4. แก้สมการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ
5. ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์



3. สารการเรียนรู้

1. สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
2. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบ
3. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์
4. การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร
5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
3. พังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 12 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
โดยวิธีแยกตัวประกอบ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
โดยวิธีแยกตัวประกอบ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
โดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
โดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว เวลา 1 ชั่วโมง



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
 - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบ
 - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์
 - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร
 - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

**8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้****1. สื่อการเรียนรู้**

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 1
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบ การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	- ตรวจสอบแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	- ตรวจสอบใบงานประจำหน่วยที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	- ใบงานประจำหน่วยที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	- แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $x^2 - 169 = 0$
 - ± 13
 - ± 169
 - -13
 - -169
- ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $x^2 - 8x = -4$
 - $4 \pm 2\sqrt{3}$
 - $-4 \pm 2\sqrt{3}$
 - $4 \pm 4\sqrt{3}$
 - $-4 \pm 4\sqrt{3}$
- ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $2x^2 + 7x + 3 = 0$
 - $\frac{1}{2}$ และ 3
 - $\frac{1}{2}$ และ -3
 - $-\frac{1}{2}$ และ 3
 - $-\frac{1}{2}$ และ -3
- $\frac{1}{3}$ เป็นคำตอบของสมการในข้อใด
 - $3x^2 - 4x + 1 = 0$
 - $3x^2 + 4x - 1 = 0$
 - $-3x^2 - 4x + 1 = 0$
 - $-3x^2 + 4x + 1 = 0$
- สมการ $ax^2 + bx + c = 0$ มีคำตอบเป็นจำนวนจริงเมื่อใด
 - $-b^2 - 4ac \geq 0$
 - $b^2 - 4ac \geq 0$
 - $-b^2 - 4ac < 0$
 - $b^2 - 4ac < 0$
- สมการ $ax^2 + bx + c = 0$ ไม่มีคำตอบเป็นจำนวนจริงเมื่อใด
 - $-b^2 - 4ac \geq 0$
 - $b^2 - 4ac \geq 0$
 - $-b^2 - 4ac < 0$
 - $b^2 - 4ac < 0$
- คำตอบของสมการ $11x^2 = -4 - 8x$ มีกี่คำตอบ
 - ไม่มีคำตอบ
 - มี 1 คำตอบ
 - มี 2 คำตอบ
 - มีมากกว่า 2 คำตอบ
- คำตอบของสมการ $3x^2 - 9 = 5x$ มีกี่คำตอบ
 - ไม่มีคำตอบ
 - มี 1 คำตอบ
 - มี 2 คำตอบ
 - มีมากกว่า 2 คำตอบ
- คำตอบของสมการ $x^2 + 9 = -6x$ มีกี่คำตอบ
 - ไม่มีคำตอบ
 - มี 1 คำตอบ
 - มี 2 คำตอบ
 - มีมากกว่า 2 คำตอบ
- จงหาค่า k ที่ทำให้สมการ $kx^2 + 12x + 9 = 0$ มีหนึ่งคำตอบ
 - $\frac{1}{4}$
 - $-\frac{1}{4}$
 - 4
 - 4
- จงหาค่า k ที่ทำให้สมการ $4x^2 - 11x + k = 0$ มีสองคำตอบ
 - 10
 - 9
 - 8
 - 7
- ผลบวกของคำตอบของสมการ $2x^2 - x = 15$ มีค่าตรงกับข้อใด
 - $\frac{1}{2}$
 - $5\frac{1}{2}$
 - $-\frac{1}{2}$
 - $-5\frac{1}{2}$
- ผลคูณของคำตอบของสมการ $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{5}x = 0$ มีค่าตรงกับข้อใด
 - $1\frac{3}{5}$
 - $\frac{4}{5}$
 - 0
 - $-1\frac{3}{5}$



ประเมินใบงาน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบ

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบ	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบได้ถูกต้องด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง แต่ครูต้องคอยแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีแยกตัวประกอบได้ถูกต้องด้วยตนเอง แต่ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบและครูต้องคอยแนะนำทุกครั้ง

ประเมินใบงาน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้ถูกต้องด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องคอยแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้ถูกต้องด้วยตนเองแต่ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบและครูต้องคอยแนะนำทุกครั้ง

ประเมินใบงาน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตร	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตรได้ถูกต้องด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตรได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตรได้ถูกต้อง แต่ครูต้องคอยแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้สูตรได้ถูกต้องด้วยตนเองแต่ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบและครูต้องคอยแนะนำทุกครั้ง

เกณฑ์ประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวตระหนักและเห็นถึงความสำคัญของการนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวได้อย่างถูกต้อง และอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวได้ถูกต้อง โดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวได้ถูกต้อง โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23101
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 11 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้
- ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. รูปที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดแตกต่างกันจัดว่าเป็นรูปที่คล้ายกัน การเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ของรูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน เมื่อรูปเรขาคณิต A และรูปเรขาคณิต B เป็นรูปที่คล้ายกัน จะเขียนว่า รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B อ่านว่า รูปเรขาคณิต A คล้ายกับรูปเรขาคณิต B

บทนิยาม รูปหลายเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปหลายเหลี่ยมสองรูปนั้นมี

1. ขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ ๆ ทุกคู่
- และ 2. อัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกันทุกคู่เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

สมบัติของความคล้าย

สมบัติสะท้อน :

รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต A

สมบัติสมมาตร :

ถ้า รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B แล้ว รูปเรขาคณิต B ~ รูปเรขาคณิต A

สมบัติถ่ายทอด :

ถ้ารูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B และ รูปเรขาคณิต B ~ รูปเรขาคณิต C แล้ว
รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต C

การที่ความคล้ายมีสมบัติสามประการข้างต้น เรากล่าวว่า ความคล้ายเป็นความสัมพันธ์สมมูล

บทนิยาม รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ ๆ สามคู่

ทฤษฎีบท ถ้าอัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกันทุกคู่ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้ว รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

2. ความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมคล้าย สามารถนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น หาความยาว ความสูง และความลึก ซึ่งไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้โดยตรง หรือมีความยุ่งยากในการวัดได้

3. สาระการเรียนรู้

1. รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 11 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ความคล้าย (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : ความคล้าย (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา (3) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับความคล้าย ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง ความคล้าย
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ความคล้าย เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
 - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 4 เรื่อง ความคล้าย โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 1
- สมุดวิชาคณิตศาสตร์
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย
- ชุดสื่อคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย	- ตรวจสอบใบงานประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังโนทัศน์ หน่วย การเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความ คล้าย	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน

แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4

เรื่อง ความคล้าย
ภาคเรียนที่ 1

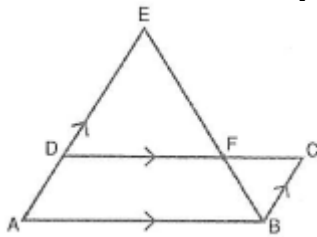
วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. รูปที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดแตกต่างกัน เรียกว่า
อย่างไร

- ก. รูปสมมาตร ข. รูปที่คล้ายกัน
ค. รูปเหมือน ง. ถูกทุกข้อ

2. จากรูปที่กำหนด พิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง



- ก. $\angle AEB = \angle CBF$ ข. $\triangle DEF \sim \triangle CBF$
ค. $\triangle EAB \sim \triangle EDF$ ง. ถูกทุกข้อ

3. ให้ $\triangle ABC \sim \triangle MPN$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. $\frac{AB}{MP} = \frac{BC}{PN}$ ข. $\frac{AC}{MN} = \frac{BC}{PN}$
ค. $\frac{MN}{AC} = \frac{MP}{AB}$ ง. $\frac{MN}{AC} = \frac{NP}{AB}$

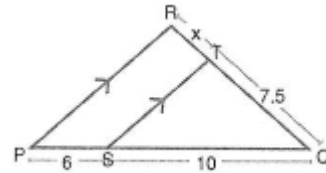
4. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รูปเรขาคณิตทุกชนิดจะเป็นรูปเหลี่ยม
ข. รูปเรขาคณิตทุกชนิดจะไม่ใช่รูปเหลี่ยม
ค. รูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการจะเป็นรูปที่คล้ายกันเสมอ
ง. รูปเรขาคณิตที่คล้ายกันจะเป็นรูปที่เท่ากันทุกประการเสมอ

5. เมื่อกำหนดให้ A, B และ C เป็นรูปเรขาคณิตใด ๆ
ข้อใดไม่เป็นสมบัติของความคล้ายของรูปเรขาคณิต

- ก. สมบัติสะท้อน ข. สมบัติสมมาตร
ค. สมบัติถ่ายทอด ง. สมบัติแจกแจก

6. จากรูป กำหนดให้ $\overline{PR}$ ขนานกับ $\overline{ST}$ ซึ่ง PS = 6 เซนติเมตร SQ = 10 เซนติเมตร และ QT = 7.5 เซนติเมตร ถ้าต้องการหาค่า x จะต้องใช้ความรู้ข้อใด

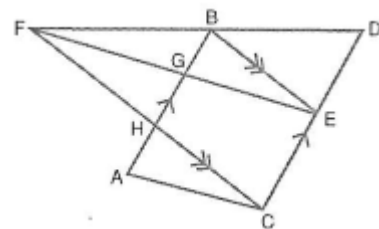


- ก. $\triangle PQR \sim \triangle SQT$
ข. ใช้อัตราส่วนของรูปสามเหลี่ยมคล้ายจาก $\frac{PQ}{SQ} = \frac{QR}{QT}$
ค. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ง. ถูกทุกข้อ

7. จากข้อ 6. ค่าของ x ตรงกับข้อใด

- ก. 4.5 เซนติเมตร ข. 5 เซนติเมตร
ค. 5.5 เซนติเมตร ง. 6 เซนติเมตร

จากรูปที่กำหนดใช้ตอบคำถาม ข้อ 8. - 9.

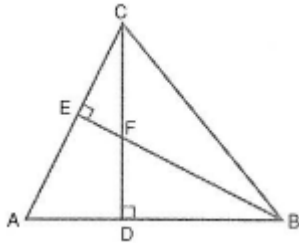


8. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดเป็นรูปสามเหลี่ยมคล้ายกับ $\triangle CEF$

- ก. $\triangle HGF$ ข. $\triangle BGE$
ค. $\triangle HAC$ ง. ถูกทุกข้อ

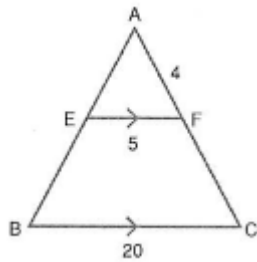
9. จากรูปที่กำหนด มีรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันทั้งหมด
กี่คู่
- | | |
|----------|----------|
| ก. 4 คู่ | ข. 5 คู่ |
| ค. 6 คู่ | ง. 7 คู่ |

10. จากรูปที่กำหนด มีรูปสามเหลี่ยมคล้ายกันกี่คู่



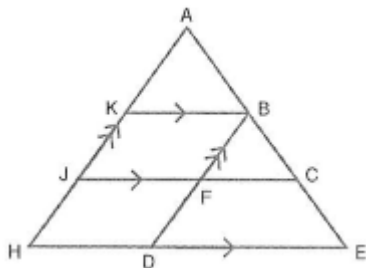
- ก. 1 คู
ข. 2 คู
ค. 3 คู
ง. 4 คู

11. จากรูปสามเหลี่ยม ABC ที่กำหนด ถ้า $AF : EF = 4 : 5$ และ $\overline{BC}$ ยาว 20 เซนติเมตร จงหาความยาวของ $\overline{FC}$



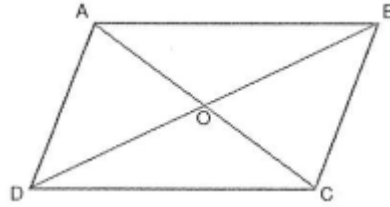
- ก. 8 เซนติเมตร ข. 10 เซนติเมตร
ค. 12 เซนติเมตร ง. 14 เซนติเมตร

12. จากรูป ข้อใดเป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน



- ก. ΔKAB กับ ΔJAC
 ข. ΔFBC กับ ΔDBE
 ค. ΔBED กับ ΔACJ
 ง. ถูกทุกข้อ

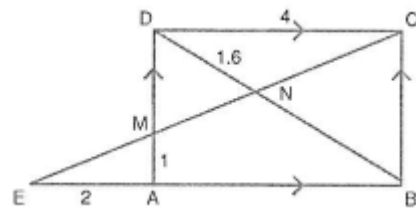
13. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ABCD ซึ่ง $\overline{AD}$ ขนานกับ $\overline{BC}$, $\overline{AB}$ ขนานกับ $\overline{DC}$ และ $\overline{AC}$ ตัดกับ $\overline{DB}$ ที่จุด O



จากรูปที่กำหนด ข้อใดถูกต้อง

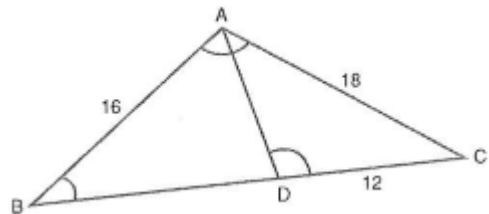
- ก. $\triangle AOB \cong \triangle BDC$
 ข. $\triangle BOC \cong \triangle COD$
 ค. $\triangle AOB \cong \triangle COD$
 ง. $\triangle BOC \cong \triangle BDC$

14. จากรูปที่กำหนดให้ $\overline{BN}$ ยาวกว่า $\overline{DM}$ อยู่เท่าไร



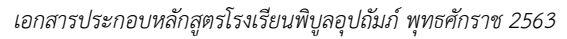
- ก. 0.2 หน่วย ข. 0.4 หน่วย
ค. 0.8 หน่วย ง. 1 หน่วย

15. กำหนดให้ $\hat{BAC} = \hat{ADC}$, $AB = 16$ เซนติเมตร
 $AC = 18$ เซนติเมตร และ $DC = 12$ เซนติเมตร

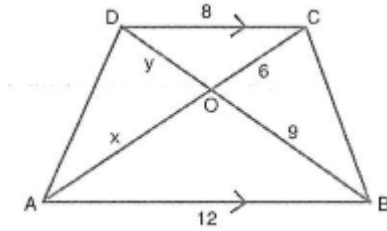


จากรูปที่กำหนด จงพิจารณาว่าข้อความในข้อใด
ถูกต้อง

- ก. ความยาวของ $\overline{BD}$ หาได้จากอัตราส่วนของรูปสามเหลี่ยมคล้าย
- ข. $\overline{BD} = 15$ เซนติเมตร
- ค. $\overline{DA} = 10\frac{2}{3}$ เซนติเมตร
- ง. ถูกทุกข้อ

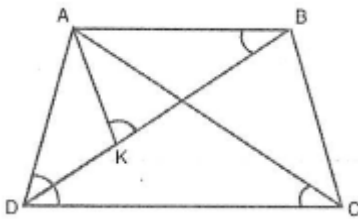


16. ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มี $\overline{DB}$ ตัดกับ $\overline{AC}$ ที่จุด O แล้ว $x + y$ มีค่าเท่ากับเท่าไร



17. กำหนดรูปสามเหลี่ยม ABC มี $\hat{A}$ เป็นมุมฉาก ลาก $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ ถ้า $AB = 15$ หน่วย $AC = 20$ หน่วย ความสูงของรูปสามเหลี่ยม ABC ที่มี $\overline{BC}$ เป็นฐาน เท่ากับเท่าไร
- ก. 11 หน่วย ข. 12 หน่วย
ค. 13 หน่วย ง. 14 หน่วย

18. จากรูป กำหนดให้ $\hat{A}BK = \hat{A}CD$ และ $\hat{A}KB = \hat{A}DC$ สมบัติในข้อใดไม่จำเป็นต้องนำมาใช้เพื่อแสดงว่า $\triangle ACB \cong \triangle ADK$



- ก. $\hat{A}\hat{K}\hat{D} = \hat{A}\hat{B}\hat{C}$
 ข. $\hat{D}\hat{A}\hat{K} = \hat{C}\hat{A}\hat{B}$
 ค. $\hat{D}\hat{A}\hat{C} = \hat{K}\hat{A}\hat{B}$
 ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข.

19. เมื่อเวลา 10 นาฬิกา เงาของเสาธงซึ่งสูง 3 เมตร
ทอดยาว 5 เมตร เงาของอาคารศูนย์ประชุม ยาว
20 เมตร อยากทราบว่าอาคารศูนย์ประชุมนี้สูงกี่
เมตร
- ก. 6 เมตร ข. 8 เมตร
ค. 10 เมตร ง. 12 เมตร
20. นักเรียนคนหนึ่งสูง 150 เซนติเมตร ยืนอยู่ห่างจาก
เสาธง 3 เมตร และเสาธงสูง 12 เมตร นักเรียนคน
นี้มองเห็นเสาธงและหลังคาอาคารเรียน ซึ่งอยู่ห่าง
จากเสาธง 11 เมตร อยู่ในแนวเดียวกัน อยาก
ทราบว่าอาคารเรียนสูงกี่เมตร
- ก. 15.5 เมตร ข. 49 เมตร
ค. 50.5 เมตร ง. 59 เมตร

ឆ្នើម

1. ဟို 2. ခု 3. ခု 4. ခု 5. ခု 6. ခု 7. ခု 8. ခု 9. ခု 10. ဟို
11. ခု 12. ခု 13. ခု 14. ဟို 15. ခု 16. ခု 17. ဟို 18. ခု 19. ခု 20. ခု



ประเมินใบงาน เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนความสัมพันธ์ของมุมที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมคล้าย	สามารถเขียนความสัมพันธ์ของมุมที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมคล้ายได้อย่างถูกต้องทุกข้อพร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนความสัมพันธ์ของมุมที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมคล้ายได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถเขียนความสัมพันธ์ของมุมที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมคล้ายได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนความสัมพันธ์ของมุมที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมคล้ายได้ถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

ประเมินใบงาน เรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
นำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้แก้ปัญหา	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อพร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

**การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)**

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23101
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 12 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. ฟังก์ชันกำลังสองเป็นฟังก์ชันที่เขียนให้อยู่ในรูปทั่วไป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ x, y เป็นตัวแปร a, b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ ซึ่งกราฟของฟังก์ชันกำลังสองเรียกว่าพาราโบลา (Parabola)

2. ฟังก์ชันกำลังสองหรือสมการพาราโบลา เขียนได้ 2 รูปแบบ คือ

1. รูปทั่วไป คือ สมการที่เขียนในรูป $ax^2 + bx + c = 0$

เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ และ $a \neq 0$

2. รูปสมการมาตรฐานที่เขียนในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0, h \neq 0$ และ $k \neq 0$

ในกรณีทั่วไปสมการกำลังสองที่เขียนในรูปมาตรฐาน กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ จะได้กราฟที่จุดยอดหรือจุดวกกลับที่ (h, k) มีเส้นตรง $x = h$ เป็นแกนสมมาตร โดยกราฟจะเป็นกราฟพาราโบลาหงายหรือพาราโบลาคว่ำ ขึ้นอยู่กับค่า a ดังนี้

- ถ้า $a > 0$ (a เป็นค่าบวก) จะได้กราฟพาราโบลาหงาย และมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด
- ถ้า $a < 0$ (a เป็นค่าลบ) จะได้กราฟพาราโบลาคว่ำ และมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด

1. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

1.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย

- มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, 0)$
- ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ 0 (ค่า $k = 0$)
- แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$)

1.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ

- มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, 0)$
- ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ 0 (ค่า $k = 0$)
- แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$)

2. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$

2.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย

- มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, k)$
- ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k
- แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$)

2.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ

- มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, k)$
- ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k
- แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$)

2.3 ถ้า $k > 0$ กราฟเลื่อนขึ้นตามแกน Y และถ้า $k < 0$ กราฟเลื่อนลงตามแกน Y



3. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$

3.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย

- มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(h, 0)$
- ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k
- แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$

3.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ

- มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(h, 0)$
- ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k
- แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$

3.3 ถ้า $h > 0$ กราฟเลื่อนไปทางขวาตามแกน X และถ้า $h < 0$ กราฟเลื่อนไปทางซ้ายตามแกน X

4. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$

เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$

- ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย มีจุดยอดที่ (h, k) ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k
แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$
- ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ มีจุดยอดที่ (h, k) ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k
แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$

5. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

การเขียนกราฟควรจัดสมการให้อยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ จะทำให้เขียนกราฟได้ง่ายขึ้นจากสมการ $y = ax^2 + bx + c$ สามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ ได้โดยใช้ความรู้เรื่องกำลังสองสมบูรณ์ และฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูปมาตรฐาน $y = a(x - h)^2 + k$ โดยที่ $a \neq 0$ มีกราฟเป็นพาราโบลาหงายหรือคว่ำ ขึ้นอยู่กับค่า a ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย และถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ ซึ่งสามารถใช้สมการรูปมาตรฐาน $y = a(x - h)^2 + k$ ในการพิจารณาลักษณะกราฟได้ทุกรูปแบบ นั่นคือ

- 1) จุดยอดอยู่ที่ (h, k)
 - 2) ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุด คือ k
 - 3) แกนสมมาตรของพาราโบลา คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = h$ เสมอ
- ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง ดังนี้
- 1) วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และต้องการหาอะไร
 - 2) กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาหรือแทนสิ่งที่สัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา
 - 3) พิจารณาเงื่อนไขที่แสดงการเท่ากันตามที่โจทย์กำหนด แล้วนำมาเขียนเป็นสมการ
 - 4) จัดรูปสมการให้อยู่ในรูปของสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เพื่อหาคำตอบของสิ่งที่โจทย์ต้องการ

3. สารการเรียนรู้

1. กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
2. การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา



4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 8 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ฟังก์ชันกำลังสอง เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ (2) เวลา 1 ชั่วโมง



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง (2) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่องฟังก์ชันกำลังสอง เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
 - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 1
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
- ชุดสื่อคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

**2. แหล่งเรียนรู้**

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- ตรวจสอบใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง รูปฟังก์ชันกำลังสอง	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 5

เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ฟังก์ชันกำลังสอง

- ก. $y = -3x^2$ ข. $x^2 - y = 5x$
ค. $y = 3(5x - 4)$ ง. $y = x(x - 2)$

2. กราฟฟังก์ชัน $y + 3x = x - 2x^2 + 5$ เมื่อจัดให้อยู่ในรูปทั่วไป $y = ax^2 + bx + c$ จะได้ตรงกับข้อใด

- ก. $y = -2x^2 + 2x + 5$
ข. $y = -2x^2 - 2x + 5$
ค. $y = -2x^2 + 4x + 5$
ง. $y = -2x^2 - 4x + 5$

3. กราฟของฟังก์ชัน $y + 3 = 8x - 2x^2 - 12$ มีค่า a , b และ c ตรงกับข้อใด

- ก. $a = -2$, $b = 8$ และ $c = 15$
ข. $a = -2$, $b = 8$ และ $c = -15$
ค. $a = 2$, $b = 8$ และ $c = 9$
ง. $a = 2$, $b = 8$ และ $c = -9$

4. กราฟฟังก์ชันใด มีความกว้างมากที่สุด

- ก. $y = 5x^2$ ข. $y = 3x^2$
ค. $y = \frac{1}{5}x^2$ ง. $y = \frac{1}{3}x^2$

5. ข้อใดผิด

- ก. กราฟของฟังก์ชัน $y = -x^2 - 6x + 9$ เป็นกราฟพาราโบลาหงาย
ข. กราฟของฟังก์ชัน $y = (7 - x)^2$ เป็นกราฟพาราโบลาหงาย
ค. กราฟของฟังก์ชัน $y = 6x - 3x^2 + 4$ เป็นกราฟพาราโบลาคว่ำ
ง. กราฟของฟังก์ชัน $y = 4 - (x + 5)^2$ เป็นกราฟพาราโบลาคว่ำ

6. ถ้า $y = -15x^2$ เป็นกราฟพาราโบลา แล้วข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. มีจุดต่ำสุดที่ $(0, 0)$ และ $x = 1$ เป็นแกนสมมาตร
ข. มีจุดสูงสุดที่ $(0, 0)$ และ $x = 0$ เป็นแกนสมมาตร
ค. มีจุดต่ำสุดที่ $(0, 0)$ และ $y = 1$ เป็นแกนสมมาตร
ง. มีจุดสูงสุดที่ $(0, 0)$ และ $y = 0$ เป็นแกนสมมาตร

7. กราฟฟังก์ชันใด มีจุดต่ำสุดที่ $(0, -4)$ และมี $x = 0$ เป็นแกนสมมาตร

- ก. $y - 9 = -7x^2 - 13$ ข. $y - 9 = 7x^2 - 13$
ค. $y - 9 = -7x^2 + 13$ ง. $y - 9 = 7x^2 + 13$



8. กราฟฟังก์ชันใด มีจุดยอดอยู่บนแกน X

ก. $y = -2(x + 4)^2 - 2$

ข. $y = -x^2 - 16x - 54$

ค. $y = 2(x + 4)^2$

ง. $y = x^2 + 3$

9. กราฟของฟังก์ชัน $y = -(x - 3)^2 - 5$ ตัดแกน Y ที่จุดใด

ก. (0, -14) ข. (0, -9)

ค. (0, -5) ง. (0, -3)

10. กราฟของฟังก์ชันใด มีจุด (-5, -15) เป็นจุดต่ำสุดของกราฟ และมีจุด (0, 35) เป็นจุดตัดแกน Y

ก. $y = -2x^2 + 20x - 50$

ข. $y = 2x^2 + 20x + 50$

ค. $y = -2x^2 + 20x - 35$

ง. $y = 2x^2 + 20x + 35$

11. จุดยอดของกราฟฟังก์ชัน $y = -(x + 2)^2 - 8$ กับ $y = -(x + 2)^2 + 8$ ห่างกันกี่หน่วย

ก. มีจุดยอดเป็นจุดเดียวกัน

ข. 16 หน่วย

ค. 8 หน่วย

ง. 2 หน่วย

12. กราฟฟังก์ชันคู่ใด มีแกนสมมาตรเดียวกัน

ก. $y = -(x - 5)^2$ กับ $y = (x + 5)^2$

ข. $y = x^2 + 5$ กับ $y = (x + 5)^2$

ค. $y = -x^2 + 5$ กับ $y = -(x + 5)^2$

ง. $y = x^2 - 5$ กับ $y = -x^2 + 5$

13. แกนสมมาตรของกราฟฟังก์ชัน $y = 2(x + 10)^2$ ตรงกับข้อใด

ก. ห่างจากแกน Y ไปด้านซ้าย 10 หน่วย

ข. ห่างจากแกน Y ไปด้านขวา 10 หน่วย

ค. ห่างจากแกน X ไปด้านบน 10 หน่วย

ง. ห่างจากแกน X ไปด้านล่าง 10 หน่วย

14. แกนสมมาตรของกราฟฟังก์ชันใด

ห่างจากแกน Y ไปด้านขวา 5 หน่วย

ก. $y = x^2 + 14x + 47$

ข. $y = x^2 - 14x + 47$

ค. $y = x^2 + 10x + 26$

ง. $y = x^2 - 10x + 26$

15. กราฟฟังก์ชัน $y = -2x^2 + 8x - 3$ เมื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ จะได้ตรงกับข้อใด

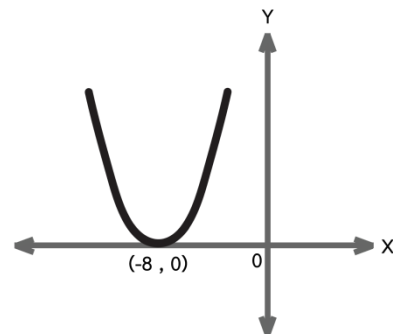
ก. $y = -2(x - 2)^2 + 13$

ข. $y = -2(x - 2)^2 + 5$

ค. $y = -2(x + 2)^2 + 13$

ง. $y = -2(x + 2)^2 + 5$

16. จากกราฟที่กำหนดให้ เป็นกราฟฟังก์ชันใด



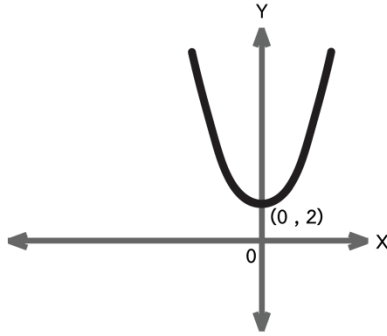
ก. $y = (x - 8)^2$

ข. $y = -(x - 8)^2$

ค. $y = (x + 8)^2$

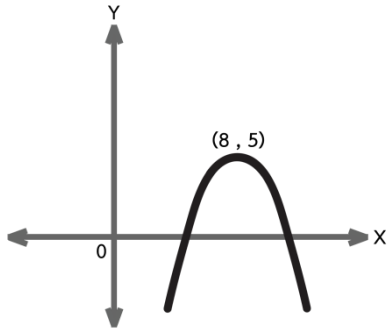
ง. $y = -(x + 8)^2$

17. จากกราฟที่กำหนดให้ เป็นกราฟฟังก์ชันใด



- ก. $y = -8x^2 + 2$
 ข. $y = -8x^2 + 2$
 ค. $y = 8x^2 - 2$
 ง. $y = 8x^2 + 2$

18. จากกราฟที่กำหนดให้ เป็นกราฟฟังก์ชันใด



- ก. $y = (x - 8)^2 + 5$
 ข. $y = (x - 8)^2 - 5$
 ค. $y = -(x - 8)^2 + 5$
 ง. $y = -(x - 8)^2 - 5$

19. เมื่อโยนลูกโป่งใส่น้ำขึ้นไปในอากาศในเวลา t ใด ๆ ระยะความสูง h (เมตร) ของลูกโป่งใส่น้ำจากพื้นเป็นไปตามกราฟฟังก์ชัน $h = 5t - 2t^2$ จงหาว่าลูกโป่งใส่น้ำถูกโยนขึ้นไปได้สูงเป็นระยะทางเท่าใด

- ก. 3 $\frac{1}{4}$ เมตร ข. 3 $\frac{1}{2}$ เมตร
 ค. 4 $\frac{1}{4}$ เมตร ง. 4 $\frac{1}{2}$ เมตร

20. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความยาวรอบรูปเป็น 56 นิ้ว จะได้พื้นที่มากที่สุดกี่ตารางนิ้ว

- ก. 196 ตารางนิ้ว ข. 198 ตารางนิ้ว
 ค. 200 ตารางนิ้ว ง. 202 ตารางนิ้ว

เฉลย

1. ค 2. ข 3. ข 4. ค 5. ก 6. ง 7. ข 8. ค 9. ก 10. ง
 11. ข 12. ง 13. ก 14. ง 15. ข 16. ค 17. ง 18. ค 19. ก 20. ก



ประเมินใบงาน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ชำนาญ พร้อมยกตัวอย่าง อธิบายนอกจากตัวอย่างที่ครูนำเสนอ อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องอธิบาย แนะนำเพิ่มเติม	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้อง โดยครูต้องอธิบาย แนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกครั้ง

ประเมินใบงาน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ชำนาญ พร้อมยกตัวอย่าง อธิบายนอกจากตัวอย่างที่ครูนำเสนอ อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำด้วยตนเอง	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องอธิบายแนะนำเพิ่มเติม	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้อง โดยครูต้องอธิบายแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกครั้ง



ประเมินใบงาน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ชำนาญ พร้อมยกตัวอย่างอธิบาย นอกจากตัวอย่างที่ครูนำเสนออธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องอธิบายแนะนำเพิ่มเติม	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ ได้ถูกต้อง โดยครูต้องอธิบายแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกครั้ง

ประเมินใบงาน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ชำนาญ พร้อมยกตัวอย่างอธิบาย นอกจากตัวอย่างที่ครูนำเสนออธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องอธิบายแนะนำเพิ่มเติม	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$, $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ ได้ถูกต้อง โดยครูต้องอธิบายแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกครั้ง



ประเมินใบงาน เรื่อง กราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ชำนาญ พร้อมยกตัวอย่างอธิบาย นอกจากตัวอย่างที่ครูนำเสนออธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องแม่นยำ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องอธิบายแนะนำเพิ่มเติม	สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้อง โดยครูต้องอธิบายแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกครั้ง

ประเมินใบงาน เรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
นำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้แก้ปัญหา	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อ ด้วยตนเอง	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ (3)

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23101
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 7 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ค 3.1 ม.3/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. ควอร์ไทล์ (quartile) เป็นจุดที่แบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน เมื่อนำค่าของข้อมูลมาเรียงจากน้อยไปมาก และจุดที่แบ่งข้อมูลมีอยู่ 3 จุด โดยแต่ละจุดเรียกว่า ควอร์ไทล์ที่หนึ่ง (Q_1) ควอร์ไทล์ที่สอง (Q_2) และควอร์ไทล์ที่สาม (Q_3) โดยการหาตำแหน่งของควอร์ไทล์ในรูปทั่วไป เป็นดังนี้

$$Q_k = \frac{k}{4}(N+1)$$

เมื่อ Q_k แทนควอร์ไทล์ที่ k
 k แทนตำแหน่งของควอร์ไทล์ เมื่อ $k = 1, 2, 3$
 N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ถ้าตำแหน่งของควอร์ไทล์ไม่เป็นจำนวนเต็ม และไม่ตรงกับค่าใดค่าหนึ่งของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกำหนดให้สามารถหาค่าของควอร์ไทล์ได้จากการเทียบสัดส่วน หรือการเทียบบัญญัติไตรยางค์

2. แผนภาพกล่อง เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยนำค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ควอร์ไทล์ที่หนึ่ง ควอร์ไทล์ที่สอง และควอร์ไทล์ที่สาม มาสร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูปติดกัน จากการแบ่งข้อมูลที่มีการจัดเรียงลำดับค่าจากน้อยไปมาก แล้วแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน ซึ่งแต่ละส่วนคิดเป็นร้อยละ 25 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. การอ่านและการแปลความแผนภาพกล่อง เป็นดังนี้

1. การกระจายแบบเบ้ขวา คือ ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_1 กับ Q_2 มีการกระจายน้อยกว่าข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_2 กับ Q_3 (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านซ้ายน้อยกว่าด้านขวา)

2. การกระจายแบบเบ้ซ้าย คือ ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_1 กับ Q_2 มีการกระจายมากกว่าข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_2 กับ Q_3 (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านซ้ายมากกว่าด้านขวา)

3. การกระจายแบบปกติ คือ ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_1 กับ Q_2 มีการกระจายเท่ากับข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_2 กับ Q_3 (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านซ้ายเท่ากับด้านขวา)

4. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพกล่องเป็นการแสดงภาพรวมของข้อมูลและลักษณะการกระจายของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจข้อมูลและสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

3. สาระการเรียนรู้

- ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล (แผนภาพกล่อง)
- การแปลความหมายผลลัพธ์
- การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ (3)
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ (3)
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ (3)

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 7 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : แผนภาพกล่อง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : แผนภาพกล่อง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : การแปลความหมายผลลัพธ์ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสถิติ ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง สถิติ
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง สถิติ เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล (แผนภาพกล่อง)
 - การแปลความหมายผลลัพธ์
 - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 6 เรื่อง สติ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 1
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สติ
- ชุดสื่อคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล (แผนภาพกล่อง) การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	- ตรวจสอบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ	- ตรวจสอบใบงานประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ หน่วย การเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 6

เรื่อง สถิติ (3)
ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้มีหมายความว่า “การวัดตำแหน่งของข้อมูลที่แบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน”
ก. ฮิสโตแกรม ข. ควอร์ไทล์
ค. เดไซด์ ง. เปอร์เซนต์ไทล์

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็น 25% ของข้อมูล
ก. Q_1 ข. Q_2 ค. Q_3 ง. Q_4

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 3. – 5.

น้ำหนักของนักเรียน 7 คน เป็นดังนี้
52 48 50 59 51 49 50

3. ค่าของ Q_2 จากข้อมูลข้างต้น เป็นเท่าไร
ก. 49 ข. 50 ค. 52 ง. 59
4. ค่าของ Q_3 จากข้อมูลข้างต้น เป็นเท่าไร
ก. 49 ข. 50 ค. 52 ง. 59
5. จากข้อมูลข้างต้น ค่าของ Q_3 มากกว่าค่าของ Q_1 อยู่เท่าไร
ก. 3 ข. 5 ค. 8 ง. 10
6. ค่าของควอร์ไทล์ใดที่เป็นค่าที่อยู่ตำแหน่งเดียวกับ “มัธยฐาน”
ก. Q_1 ข. Q_2 ค. Q_3 ง. Q_4

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 7. – 9.

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 14 คน เป็นดังนี้
12 13 21 16 8 12 5
19 5 25 15 11 30 27

7. ค่าของ Q_2 จากข้อมูลข้างต้น เป็นกี่คะแนน
ก. 13 คะแนน ข. 14 คะแนน
ค. 15 คะแนน ง. 16 คะแนน
8. จากข้อมูลข้างต้น ค่าของ Q_3 มากกว่าค่าของ Q_2 อยู่กี่คะแนน
ก. 8 คะแนน ข. 10 คะแนน
ค. 12 คะแนน ง. 15 คะแนน
9. จากข้อมูลข้างต้น มีนักเรียนกี่คนที่ได้คะแนนต่ำกว่าตำแหน่งของ Q_1
ก. 2 คน ข. 3 คน ค. 4 คน ง. 5 คน
10. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง
ก. ค่าของควอร์ไทล์ที่สองมีค่าเท่ากับค่าของมัธยฐาน
ข. ตำแหน่งของควอร์ไทล์กับค่าของควอร์ไทล์ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน
ค. สามารถหาตำแหน่งของควอร์ไทล์ได้ด้วยสูตร
$$Q_k = \frac{k}{4}(N + 1)$$

ง. กล่าวถูกต้องทุกข้อ
11. การสร้างแผนภาพกล่องจะต้องอาศัยค่าของสถิติใด
ก. ควอร์ไทล์ ข. เดไซด์
ค. เปอร์เซนต์ไทล์ ง. พิสัย
12. ข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนประกอบของแผนภาพกล่อง
ก. กราฟ (graph)
ข. จุดยอด (vertex)
ค. เส้นหนวดแมว (whisker)
ง. ความแปรปรวน (variance)



ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 13. – 15.

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 25 คน เป็นดังนี้

23	24	9	25	10	24	19	26
15	26	27	28	26	23	20	30
23	25	10	27	16	24	8	28
29							

13. ค่าของ Q_3 จากข้อมูลข้างต้น เป็นกี่คะแนน
 - ก. 17.5 คะแนน
 - ข. 19.5 คะแนน
 - ค. 24 คะแนน
 - ง. 26.5 คะแนน
14. จากข้อมูลข้างต้น ค่าของ Q_2 มากกว่าค่าของ Q_1 อยู่กี่คะแนน
 - ก. 5.5 คะแนน
 - ข. 6.5 คะแนน
 - ค. 7.5 คะแนน
 - ง. 8.5 คะแนน
15. จากข้อมูลข้างต้น เมื่อนำมาเขียนเป็นแผนภาพกล่องจะมีลักษณะการกระจายของข้อมูลเป็นแบบใด
 - ก. การกระจายแบบปกติ
 - ข. การกระจายแบบเบ้ซ้าย
 - ค. การกระจายแบบเบ้ขวา
 - ง. การกระจายแบบสมมาตร
16. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแผนภาพกล่อง
 - ก. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแผนภาพกล่องไม่จำเป็นต้องเท่ากัน
 - ข. ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_1 กับ Q_2 มีการกระจายมากกว่าข้อมูลที่อยู่ระหว่างข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q_2 กับ Q_3 เรียกว่าการกระจายแบบเบ้ซ้าย
 - ค. โปรแกรม Microsoft Excel 2016 สามารถช่วยในการสร้างแผนภาพกล่องได้
 - ง. กล่าวถูกต้องทุกข้อ

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 17. – 20.

แผนภาพกล่องแสดงคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.3/1 จำนวน 40 คน



17. จากแผนภาพกล่อง นักเรียนชั้น ม.3/1 ที่สอบได้คะแนนอยู่ในกลุ่มต่ำสุดร้อยละ 50 มีคะแนนสูงสุดเท่ากับเท่าไร
 - ก. 10 คะแนน
 - ข. 25 คะแนน
 - ค. 35 คะแนน
 - ง. 60 คะแนน
18. จากแผนภาพกล่อง นักเรียนชั้น ม.3/1 ที่สอบได้คะแนนอยู่ในกลุ่มต่ำสุดร้อยละ 75 มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับเท่าไร
 - ก. 10 คะแนน
 - ข. 25 คะแนน
 - ค. 35 คะแนน
 - ง. 60 คะแนน
19. นักเรียนที่ได้คะแนนสอบมากกว่าหรือเท่ากับ 60 คิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด
 - ก. ร้อยละ 10
 - ข. ร้อยละ 25
 - ค. ร้อยละ 35
 - ง. ร้อยละ 60
20. ร้อยละของนักเรียนที่ได้คะแนนสอบมากกว่าหรือเท่ากับ 60 คะแนน แตกต่างจากร้อยละของนักเรียนที่ได้คะแนนสอบน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 คะแนน หรือไม่ อย่างไร
 - ก. แตกต่างกัน ร้อยละ 10
 - ข. แตกต่างกัน ร้อยละ 25
 - ค. แตกต่างกัน ร้อยละ 50
 - ง. ไม่แตกต่างกัน

เฉลย

- | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ข | 2. ก | 3. ข | 4. ค | 5. ก | 6. ข | 7. ข | 8. ก | 9. ข | 10. ง |
| 11. ก | 12. ค | 13. ง | 14. ข | 15. ข | 16. ง | 17. ค | 18. ก | 19. ข | 20. ง |



ประเมินใบงาน เรื่อง แผนภาพกล่อง

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงวิธีการหาแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์	สามารถแสดงวิธีการหาแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์ได้ถูกต้องแม่นยำ ชำนาญ พร้อมยกตัวอย่างอธิบายนอกจากตัวอย่างที่ครูนำเสนออธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการหาแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์ได้ถูกต้องแม่นยำ ด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการหาแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องอธิบายแนะนำเพิ่มเติม	สามารถแสดงวิธีการหาแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์ได้ถูกต้อง โดยครูต้องอธิบายแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกครั้ง



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23102
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 14 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นสมการที่สามารถเขียนได้ในรูปทั่วไปเป็น

$Ax + By + C = 0$ เมื่อ x, y เป็นตัวแปร A, B และ C เป็นค่าคงตัว ที่ A และ B ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกัน โดยทั่วไปเราเรียกคู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว ที่ A และ B ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกัน ว่าคำตอบของสมการและกราฟแสดงคำตอบของสมการ และกราฟแสดงคำตอบของสมการ $Ax + By + C = 0$ นี้ จะเป็นเส้นตรง $Ax + By + C = 0$

2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน และ c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน ระบบที่ประกอบด้วยสมการ

$$ax + by = e$$

$$cx + dy = f$$

เรียกว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร โดยที่ a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของ x และ b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของ y คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ คู่อันดับ (x, y) ที่ค่า x และค่า y ทำให้สมการทั้งสองของระบบสมการเป็นจริง

3. คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรแบ่งได้เป็น 3 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 ระบบสมการมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว จะเกิดขึ้นเมื่อกราฟของสมการทั้งสองเป็นเส้นตรงสองเส้นซึ่งตัดกันที่จุดใดจุดหนึ่งเพียงจุดเดียว

กรณีที่ 2 ระบบสมการมีหลายคำตอบ จะเกิดขึ้นเมื่อกราฟของสมการทั้งสองเป็นเส้นตรงสองเส้นซึ่งทับกันหรือเป็นเส้นตรงเดียวกัน แสดงว่าคู่อันดับทุกคู่อันดับที่เป็นพิกัดของจุดบนเส้นตรงที่ทับกันนี้เป็นคำตอบของระบบสมการ

กรณีที่ 3 ระบบสมการไม่มีคำตอบ จะเกิดขึ้นเมื่อกราฟของสมการทั้งสองเป็นเส้นตรงสองเส้นซึ่งขนานกัน จึงไม่มีคู่อันดับใดเป็นคำตอบของสมการทั้งสอง

4. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการแทนค่า เป็นวิธีหนึ่งในการหาคำตอบของระบบสมการ โดยจัดรูปสมการใดสมการหนึ่งให้เป็น x ในรูปของ y หรือ y ในรูปของ x

5. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการกำจัดตัวแปร เป็นวิธีการที่นำมาเพื่อจัดรูปสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้ได้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากันสำหรับการคูณ เพื่อทำให้สัมประสิทธิ์ของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเป็นจำนวนตรงกันข้าม แล้วใช้สมบัติการเท่ากันสำหรับการบวก เพื่อทำให้ได้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



6. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน วิทยาศาสตร์ เกษตรกรรม เศรษฐกิจ แรงงาน ระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา

3. สารการเรียนรู้

1. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
3. การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
3. แผ่นพับให้เกร็ดความรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 14 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
โดยใช้กราฟ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
โดยใช้กราฟ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
โดยการแทนค่า (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (2)
โดยการแทนค่า (2) เวลา 1 ชั่วโมง



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลา 1 ชั่วโมง
โดยการกำจัดตัวแปร (1)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลา 1 ชั่วโมง
โดยการกำจัดตัวแปร (2)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 : โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 : โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (5) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
 - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
 - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วย โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำแผ่นพับให้เก๋ริตความรู้ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้



8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่มที่ 2
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- แผ่นพับให้เกร็ดความรู้ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ตรวจสอบแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้	- ตรวจสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงานภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบแผ่นพับให้เกร็ดความรู้	- แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1

เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ภาคเรียนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $2x + y = 4$
 - $\{..., (-2, 8), (0, 4), (1, 2), (2, 8), ...\}$
 - $\{..., (-1, 6), (0, 4), (2, 0), (4, -8), ...\}$
 - $\{..., (-3, 10), (-2, 8), (-1, 6), (0, -4), ...\}$
 - $\{..., (-2, 8), (1, 2), (3, -2), (5, -6), ...\}$
- สี่เท่าของจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งมากกว่าจำนวนเต็มอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 4 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตรงกับข้อใด
 - $4x > y - 4$
 - $4x > y + 4$
 - $4x - y = 4$
 - $4x + y = 4$
- กราฟของสมการ $x - y + 10 = 0$ และ $2x - y = 15$ จะมีจุดตัดอยู่ในจุดภาคใด
 - จุดภาคที่ 1
 - จุดภาคที่ 2
 - จุดภาคที่ 3
 - จุดภาคที่ 4
- กราฟของสมการในข้อใดที่ขนานกัน
 - $y = 2x + 5, y = 5x + 2$
 - $y = 2x - 5, y = -2x - 5$
 - $y = 2x + 5, y = 2x - 5$
 - $y = 2x - 5, y = -2x + 5$
- กราฟคู่อันดับ y ที่จุดเดียวกัน
 - $y = 4x + 1, y = x + 4$
 - $y = 4x - 1, y = -4x - 1$
 - $y = 4x + 1, y = 4x - 1$
 - $y = 4x - 1, y = -4x + 1$
- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในข้อใดมีคำตอบของสมการเพียงหนึ่งค่าเท่านั้น
 - $4x + y - 6 = 0$ และ $2x + 2y - 4 = 0$
 - $x + 3y - 6 = 0$ และ $-x - 3y + 6 = 0$
 - $2x + 5y - 6 = 0$ และ $-2x - 5y - 6 = 0$
 - $3x - 4y + 1 = 0$ และ $6x - 8y + 2 = 0$
- คำตอบของระบบสมการ $x + y = 20$ และ $x - y = 10$ คือข้อใด
 - (10, 20)
 - (15, 5)
 - (5, 15)
 - (20, 10)
- กราฟของสมการ $mx + ny = 7$ และ $nx + my = 8$ ตัดกันที่จุด (1, 2) ค่าของ $m + n$ ตรงกับข้อใด
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- ถ้ากราฟของสมการ $3x - ky = -2$ ขนานกับกราฟของเส้นตรง $6x - 4y - 7 = 0$ แล้ว k มีค่าตรงกับข้อใด
 - 4
 - 2
 - 2
 - 4
- คำตอบของระบบสมการ $4x + 2y = -6$ และ $3x - 4y = -21$ ตรงกับข้อใด
 - (3, 3)
 - (3, -3)
 - (-3, 3)
 - (-3, -3)
- กราฟของสมการ $3x + 2y = 1$ และ $4x + 3y = 4$ ตัดกันที่จุด (m, n) ค่าของ $m + n$ เท่ากับเท่าไร
 - 3
 - 3
 - 10
 - 13
- จากระบบสมการ $3x - 2y = 16$ และ $4x - 5y = 33$ แล้ว (x, y) ตรงกับข้อใด
 - (2, 5)
 - (-2, -5)
 - (-2, 5)
 - (2, -5)
- จากระบบสมการ $4x - y = 19$ และ $2x + y = 23$ ถ้า (a, b) เป็นคำตอบของระบบสมการ แล้ว $a - b$ มีค่าตรงกับข้อใด
 - 16
 - 2
 - 2
 - 16
- กำหนด $2x - 6 = 3y$ และ $17 - y = 3x - 3$ ค่าของ $11(x + y)$ เท่ากับเท่าไร
 - 66
 - 75
 - 88
 - 95



15. น้อยเก็บสะสมเงินเหรียญซึ่งมีเหรียญบาทและเหรียญ
ห้าบาทละกันทั้งหมด 52 เหรียญ แต่คิดเป็น
จำนวนเงินทั้งหมด 120 บาท อยากทราบว่าน้อย
สะสมเงินเหรียญบาทและเหรียญห้าบาทอย่างละ
กี่เหรียญ
ก. เหรียญบาท 35 เหรียญ และเหรียญห้าบาท
17 เหรียญ
ข. เหรียญบาท 17 เหรียญ และเหรียญห้าบาท
35 เหรียญ
ค. เหรียญบาท 37 เหรียญ และเหรียญห้าบาท
15 เหรียญ
ง. เหรียญบาท 15 เหรียญ และเหรียญห้าบาท
37 เหรียญ
16. ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 50 ถ้า
จำนวนหนึ่งน้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 14 จง
หาจำนวนสองจำนวนนั้น
ก. 22 และ 28 ข. 20 และ 30
ค. 18 และ 32 ง. 16 และ 34
17. กางเกง 2 ตัว กับเสื้อ 4 ตัว ราคารวมกัน 750
บาท แต่กางเกง 1 ตัว กับเสื้อ 3 ตัว ราคารวมกัน
600 บาท เสื้อราคาตัวละเท่าไร
ก. 125 บาท ข. 200 บาท
ค. 225 บาท ง. 315 บาท
18. พายเรือในแม่น้ำเจ้าพระยาจากท่าพระจันทร์ไปยังท่า
สาทรระยะทาง 6 กิโลเมตร โดยพายเรือตามน้ำ
เสียเวลา 45 นาที แต่เมื่อพายเรือทวนน้ำกลับในทาง
เดิมเสียเวลา 1 ชั่วโมง 12 นาที จงหาอัตราเร็วการ
ไหลของกระแสน้ำ
ก. ความเร็วของกระแสน้ำ $\frac{3}{2}$ กิโลเมตร/ชั่วโมง
ข. ความเร็วของกระแสน้ำ 1 กิโลเมตร/ชั่วโมง
ค. ความเร็วของกระแสน้ำ $\frac{3}{4}$ กิโลเมตร/ชั่วโมง
ง. ความเร็วของกระแสน้ำ $\frac{1}{2}$ กิโลเมตร/ชั่วโมง
19. เมื่อห้าปีที่แล้ว เอกมีอายุเป็นสามเท่าของจักร อีกห้าปี
ถัดไปเอกจะมีอายุเป็นสองเท่าของจักร ปัจจุบันนี้เอก
มีอายุมากกว่าจักรกี่ปี
ก. 14 ปี ข. 18 ปี
ค. 16 ปี ง. 20 ปี
20. ผู้ใหญ่ 3 คน กับเด็ก 4 คน ช่วยกันทำงานอย่างหนึ่ง
เสร็จใน 14 วัน และถ้าให้ผู้ใหญ่ 10 คน กับเด็ก 15
คน ทำงานอย่างเดียวกันนั้นเสร็จภายใน 4 วัน อยาก
ทราบว่าผู้ใหญ่ 7 คน กับเด็ก 6 คน ช่วยกัน
ทำงานชิ้นเดิมจะเสร็จในเวลากี่วัน
ก. 10 วัน ข. 9 วัน
ค. 8 วัน ง. 7 วัน

เฉลย

- | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 1. ง | 2. ค | 3. ก | 4. ค | 5. ข | 6. ก | 7. ข | 8. ง | 9. ข | 10. ค |
| 11. ข | 12. ง | 13. ข | 14. ค | 15. ก | 16. ค | 17. | 18. ก | 19. ค | 20. ง |

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นและเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้น	สามารถแสดงการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นและเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง ครบทุกข้อด้วยตนเองและอธิบายแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นและเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง ครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นและเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้ไม่ถูกต้อง ครบทุกข้อต้องดูตัวอย่างจากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นและเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า	สามารถแสดงการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าได้อย่างถูกต้อง ครบทุกข้อด้วยตนเอง และอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าได้อย่างถูกต้อง ครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าไม่ถูกต้อง ครบทุกข้อ ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าไม่ถูกต้อง ครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง



แบบประเมินใบงาน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างถูกต้อง ครบทุกข้อด้วยตนเอง และสามารถอธิบายแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างถูกต้อง ครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไม่ถูกต้อง ครบทุกข้อ ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไม่ถูกต้อง ครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำได้ถูกต้อง



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินแผ่นพับให้เกร็ดความรู้

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินแผ่นพับให้เกร็ดความรู้

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วงกลม

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23102
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 12 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ค 2.2 ม.3/3 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. วงกลม เป็นรูปเรขาคณิตบนระนาบซึ่งแต่ละจุดบนรูปเรขาคณิตนี้ อยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบน ระนาบเดียวกันเป็นระยะเท่ากัน เรียกจุดคงที่นี้ว่า จุดศูนย์กลางของวงกลม เรียกระยะที่เท่ากันนี้ว่า รัศมี ของวงกลม

2. คอร์ด คือ ส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองอยู่บนวงกลมเดียวกัน คอร์ดแต่ละเส้นจะแบ่งวงกลม ออกเป็นส่วนโค้งสองส่วนโค้ง

3. เส้นตัดวงกลม คือ เส้นตรงที่ตัดวงกลมสองจุด

4. เส้นสัมผัสวงกลม คือ เส้นตรงที่ตัดวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้นและเรียกจุดตัดนั้นว่า จุดสัมผัส

5. มุมที่จุดศูนย์กลาง คือ มุมที่มีจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นจุดยอดมุมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม

6. มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม

7. มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม

ทฤษฎีบท ในวงกลมวงเดียวกัน มุมที่จุดศูนย์กลางจะมีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมในส่วนโค้ง ของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

ทฤษฎีบท ส่วนของเส้นตรงซึ่งผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมและตัดคอร์ดที่ไม่ใช่เส้นผ่านศูนย์กลางจะมี สมบัติดังนี้

1. ถ้าส่วนของเส้นตรงตั้งฉากกับคอร์ด แล้วส่วนของเส้นตรงนั้นจะแบ่งครึ่งคอร์ด

2. ถ้าส่วนของเส้นตรงแบ่งครึ่งคอร์ด แล้วส่วนของเส้นตรงนั้นจะตั้งฉากกับคอร์ด

ทฤษฎีบท

1. ในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นยาวเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองนั้นจะอยู่ห่างจากจุด ศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน

2. ในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากัน

ทฤษฎีบท เส้นสัมผัสวงกลม จะตั้งฉากกับรัศมีของวงกลมที่จุดสัมผัส

ทฤษฎีบท เส้นตรงที่ตั้งฉากกับรัศมีของวงกลมที่จุดจุดหนึ่งบนวงกลมจะเป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุดนั้น

ทฤษฎีบท ส่วนของเส้นตรงที่ลากจากจุด ๆ หนึ่งภายนอกวงกลมมาสัมผัสวงกลมวงเดียวกันจะยาว เท่ากันและมีได้สองเส้น

ทฤษฎีบท มุมที่เกิดจากคอร์ดและเส้นสัมผัสของวงกลมที่จุดสัมผัสจะมีขนาดเท่ากับขนาดของมุมใน ส่วนโค้งของวงกลมที่อยู่ตรงข้ามกับคอร์ดนั้น

ทฤษฎีบท ในวงกลมที่เท่ากันทุกประการหรือในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองคอร์ดยาวเท่ากัน แล้วคอร์ด ทั้งสองจะตัดวงกลมทำให้ส่วนโค้งน้อยยาวเท่ากัน และส่วนโค้งใหญ่ยาวเท่ากัน

ทฤษฎีบท ในวงกลมที่เท่ากันทุกประการหรือในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองคอร์ดตัดวงกลมทำให้



3. สารการเรียนรู้

1. วงกลม คอร์ดและเส้นสัมผัส
2. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วงกลม
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วงกลม
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วงกลม

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 12 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ส่วนต่างๆ ของวงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : เส้นสัมผัสวงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : คอร์ด เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : มุมในส่วนต่างๆ ของวงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : มุมที่จุดศูนย์กลาง เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : มุมในส่วนโค้งของวงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : วงกลมแนบในรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : ความสัมพันธ์ระหว่างมุม และส่วนโค้งของวงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ด และเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ดของวงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัส กับรัศมีของวงกลม (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัส กับรัศมีของวงกลม (2) เวลา 1 ชั่วโมง



ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่อง วงกลม ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของ เรื่อง วงกลม
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง วงกลม เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - วงกลม คอร์ดและเส้นสัมผัส
 - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วย โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่มที่ 2
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วงกลม
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วงกลม
- ผังมโนทัศน์ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วงกลม

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ตรวจสอบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำ หน่วยการเรียนรู้	- ตรวจสอบประจำหน่วยการ เรียนรู้	- ใบงานประจำหน่วยการ เรียนรู้	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงานภาระ งาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผ่านทำให้เกิดความรู้	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน

แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2

เรื่อง วงกลม
ภาคเรียนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- เส้นที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางจะมีขนาดเป็นสองเท่าของรัศมีเสมอ
- เส้นที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางจะแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับคอร์ดเสมอ
- เส้นสัมผัสจะตั้งฉากกับคอร์ดเสมอ
- เส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางจะแบ่งครึ่งวงกลมออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน

2. วงกลมวงหนึ่ง ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางเป็นมุมแหลมแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับด้วยเส้นโค้งเดียวกันอีกมุมหนึ่งเป็นมุมชนิดใด

- มุมกลับ
- มุมป้าน
- มุมตรง
- มุมแหลม

3. รูปสามเหลี่ยมภายในวงกลมที่มีด้านหนึ่งด้านลากผ่านจุดศูนย์กลาง มุมตรงข้ามด้านนั้นมีขนาดเท่าไร

- 180°
- 45°
- 60°
- 90°

4. วงกลมวงหนึ่ง ที่คอร์ดสองเส้นอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเป็นระยะที่เท่ากัน จะมีลักษณะอย่างไร

- ขนานกัน
- ยาวเท่ากัน
- แบ่งครึ่งกัน
- ตั้งฉากกัน

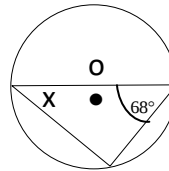
5. ข้อใดกล่าวถึงเส้นสัมผัสไม่ถูกต้อง

- เส้นตรงที่ตัดกับเส้นรอบวงเพียงจุดเดียว
- เส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลาง
- เส้นตรงที่ตั้งฉากกับรัศมีของวงกลมที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นรอบวงของวงกลม
- ส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่ลากจากจุดจุดหนึ่งภายนอก

6. A, B, C และ D เป็นจุดที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน จะสร้างวงกลมให้ผ่านจุดทั้งสี่จุดได้กี่วง

- 1 วง
- 2 วง
- 3 วง
- มากกว่า 3 วง

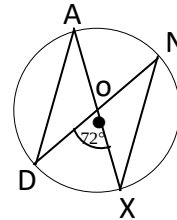
7.



จากรูป ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมจงหาว่า x มีขนาดตรงกับข้อใด

- 26°
- 24°
- 22°
- 20°

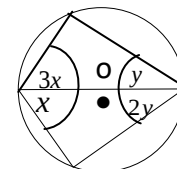
8.



จากรูป ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมจงหาว่า DNX มีขนาดตรงกับข้อใด

- 30°
- 32°
- 34°
- 36°

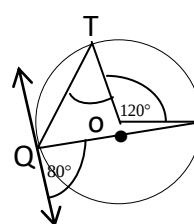
9.



จากรูป ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมจงหาว่า x และ y มีขนาดเท่าใด

- 20° และ 15°
- 49° และ 20°
- 35° และ 52°
- 18° และ 36°

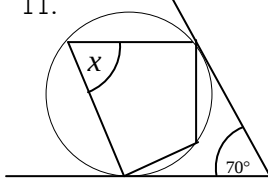
10.



จากรูป ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมจงหาว่า QTO มีขนาดตรงกับข้อใด

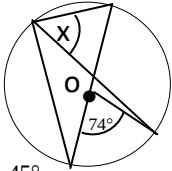
- 40°
- 50°
- 60°
- 70°

11. วงกลมมาสัมผัสสองกลมเดียวกันจะยาวเท่ากัน
จากรูป จงหาค่า x ว่ามีขนาดเท่าใด



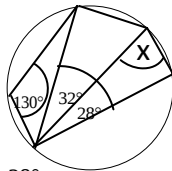
- ก. 45° ข. 50°
ค. 55° ง. 60°

12. จากรูป ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จงหาว่า x มีขนาดตรงกับข้อใด



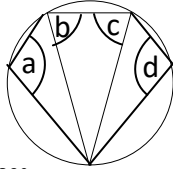
- ก. 45° ข. 50°
ค. 53° ง. 60°

13. จากรูป จงหาค่า x ว่ามีขนาดเท่าใด



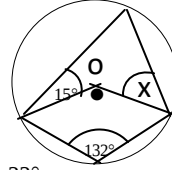
- ก. 28° ข. 32°
ค. 69° ง. 70°

14. จากรูป จงหาค่า $b+d$ ว่ามีขนาดเท่าใด



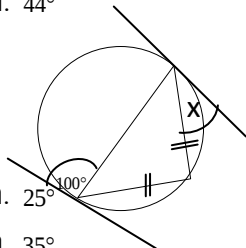
- ก. 180° ข. 100°
ค. 90° ง. 85°

15. จากรูป ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จงหาว่า x มีขนาดตรงกับข้อใด



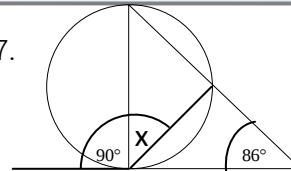
- ก. 22° ข. 33°
ค. 44° ง. 55°

16. จากรูป จงหาค่า x ว่ามีขนาดเท่าใด



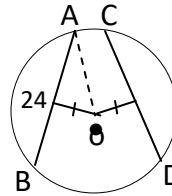
- ก. 25° ข. 30°
ค. 35° ง. 40°

17. จากรูป จงหาค่า x ว่ามีขนาดเท่าใด



- ก. 7° ข. 10°
ค. 14° ง. 19°

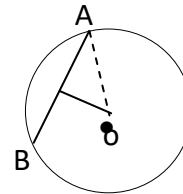
18. จากรูป กำหนดให้คอร์ด AB ยาว 24 หน่วย และระยะห่างระหว่างคอร์ด AB กับจุด O ที่



เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมยาว 5 หน่วย จงหาความยาวของรัศมี AO ตรงกับข้อใด

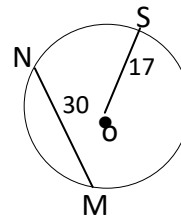
- ก. 13 หน่วย ข. 14 หน่วย
ค. 15 หน่วย ง. 16 หน่วย

19. จากรูป กำหนดให้วงกลม O เป็นจุดศูนย์กลางมีรัศมียาว 10 หน่วย ความยาวของคอร์ด AB ที่ห่างจากจุดศูนย์กลาง 6 หน่วย ตรงกับข้อใด



- ก. 5 หน่วย ข. 8 หน่วย
ค. 10 หน่วย ง. 16 หน่วย

20. จากรูป กำหนดให้วงกลม O เป็นจุดศูนย์กลางมีรัศมียาว 17 หน่วย คอร์ด NM ยาว 30 หน่วย จงหาระยะห่างระหว่างคอร์ด NM กับจุดศูนย์กลางของวงกลม ตรงกับข้อใด



- ก. 6 หน่วย ข. 7 หน่วย
ค. 8 หน่วย ง. 9 หน่วย

เฉลย

1. ค 2. ก 3. ง 4. ข 5. ข 6. ก 7. ค 8. ง 9. ง 10. ข
11. ค 12. ค 13. ง 14. ก 15. ข 16. ง 17. ค 18. ก 19. ง 20. ค

แบบประเมินใบงาน เรื่อง มุมในส่วนต่าง ๆ ของวงกลม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใช้สมบัติของมุมในส่วนต่าง ๆ ของวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้	สามารถใช้สมบัติของมุมในส่วนต่าง ๆ ของวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถใช้สมบัติของมุมในส่วนต่าง ๆ ของวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถใช้สมบัติของมุมในส่วนต่าง ๆ ของวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถใช้สมบัติของมุมในส่วนต่าง ๆ ของวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใช้ความสัมพันธ์ของมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใช้ความสัมพันธ์ของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใช้ความสัมพันธ์ของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมไปใช้ในการหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ



แบบประเมินใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ตและเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ตของวงกลม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ตและเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ตของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ตและเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ตของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อพร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ตและเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ตของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ตและเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ตของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ตและเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ตของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อพร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23102
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ค 3.2 ม.3/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. ความน่าจะเป็น ในทางคณิตศาสตร์อาจหาจำนวนจำนวนหนึ่งที่บ่งบอกถึงโอกาสที่เหตุการณ์หนึ่งๆ จะเกิดขึ้น เรียกจำนวนนั้นว่า “ความน่าจะเป็น” ของเหตุการณ์

2. การทดลองสุ่ม คือ การกระทำซึ่งทราบว่าผลลัพธ์อาจจะเป็นอะไรได้บ้างแต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลอง ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้เหล่านั้น โดยในการทดลองสุ่มใดๆ เรียกผลที่เราสนใจจากการทดลองสุ่มว่า เหตุการณ์(event) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มนี้ เรียกว่า แซมเปิลสเปซ (sample space)

3. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ $\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้}}$
เมื่อแต่ละผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน

$$\text{หรือ } P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

เมื่อ $n(E)$ แทน จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์

$n(S)$ แทน จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้

$P(E)$ แทน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ จะเป็นจำนวนใดจำนวนหนึ่งตั้งแต่ 0 ถึง 1

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอนจะเท่ากับ 1

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่มีผลลัพธ์เกิดขึ้นเลยหรือเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอนจะเท่ากับ 0

4. ค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ $\times$ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้)
+ (ผลตอบแทนที่เสีย $\times$ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เสีย)

5. การความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปใช้ในการตัดสินใจ นอกจากจะทำให้การตัดสินใจนั้นมีความเป็นเหตุเป็นผลและมั่นใจมากขึ้นแล้ว บางครั้งยังช่วยให้การตัดสินใจนั้นมีความยุติธรรมเป็นที่ยอมรับของผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น การตัดสินใจให้ทีมฟุตบอลใดมีสิทธิ์เลือกแดนสนามหรือมีสิทธิ์เริ่มเล่นก่อน โดยการโยนเหรียญเสี่ยงทาย การมอบของขวัญให้แก่ผู้ร่วมงานโดยการจับสลาก

ในการนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปใช้ประโยชน์นั้น ควรคำนึงอยู่เสมอว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เป็นการบ่งบอกถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้นของเหตุการณ์ว่ามีมากหรือน้อยเท่านั้น ไม่ได้ยืนยันว่าเหตุการณ์จะต้องเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน บางเหตุการณ์มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นสูงมาก แต่เหตุการณ์จริงก็ไม่ได้เกิดขึ้น แต่ในขณะที่บางเหตุการณ์มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่เกิดเหตุการณ์ขึ้นจริง



3. สารการเรียนรู้

1. เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม
2. ความน่าจะเป็น
3. การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น
3. แผ่นพับให้เกร็ดความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 10 ชั่วโมง)

- | | |
|---|----------------|
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ความน่าจะเป็นเบื้องต้น | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : การทดลองสุ่ม (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : การทดลองสุ่ม (2) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : เหตุการณ์ | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (3) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (4) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (5) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ | เวลา 1 ชั่วโมง |

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่อง ความน่าจะเป็น ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของ เรื่อง ความน่าจะเป็น



2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน
ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้

- เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม
- ความน่าจะเป็น
- การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจ มากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วย โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม รายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือ สถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิต สาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และ คอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้น เรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน

3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่ง ครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน

2. นักเรียนทำแผ่นพับให้เกร็ดความรู้ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้

3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่มที่ 2
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น
- แผ่นพับให้เกร็ดความรู้ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ตรวจสอบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำ หน่วยการเรียนรู้	- ตรวจสอบประจำหน่วยการ เรียนรู้	- ใบงานประจำหน่วยการ เรียนรู้	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงานภาระ งาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผ่านทำให้เกิดความรู้	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3

เรื่อง ความน่าจะเป็น
ภาคเรียนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

1. ข้อใดต่อไปนี้มีใช้ในการแสดงผลที่เกิดจากการทดลองสุ่ม

ก. แผนภาพต้นไม้ ข. การแจกแจง
ค. คู่อันดับ ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใดต่อไปนี้มีหมายความว่า “ผลที่สนใจจากการทดลองสุ่ม”

ก. เหตุการณ์ ข. คอรัลส์
ค. ปริภูมิตัวอย่าง ง. ความน่าจะเป็น

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 3. – 4.

“กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลต่างสีกันอยู่ 4 ลูก ซึ่งมีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน สุ่มหยิบครั้งละ 1 ลูก จำนวน 3 ครั้ง”

3. ถ้าใส่คืนก่อนหยิบลูกต่อไป จะทำได้กี่วิธี

ก. 16 วิธี ข. 24 วิธี
ค. 32 วิธี ง. 64 วิธี

4. จำนวนผลของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกบอลครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 เป็นสีเดียวกันเท่ากับเท่าไร

ก. 16 วิธี ข. 24 วิธี
ค. 32 วิธี ง. 64 วิธี

5. การทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่ผลรวมของแต้มที่ได้หารด้วย 3 ลงตัวเท่ากับเท่าไร

ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{6}$

6. การทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่ผลรวมของแต้มเท่ากับ 6 เท่ากับเท่าไร

ก. $\frac{5}{36}$ ข. $\frac{7}{36}$ ค. $\frac{11}{36}$ ง. $\frac{15}{36}$

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 7. – 8.

“นำอักษรจากคำว่า **room** มาเรียง โดยไม่คำนึงถึงความหมาย”

7. เหตุการณ์ที่ “o” ติดกัน ตรงกับข้อใด

ก. room, rmoo, mroo, moor
ข. room, oorm, moor
ค. room, mroo, oorm, rmoo, oomr
ง. room, mroo, oorm, rmoo, oomr, moor

8. ความน่าจะเป็นที่ไม่มี “o” ติดกันตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{5}$

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 9. – 10.

“เลือกอักษร 3 ตัว จากคำว่า **math** มาเรียงใหม่ โดยไม่คำนึงถึงความหมาย”

9. เหตุการณ์ที่ “m” ติดกับ “a” ตรงกับข้อใด

ก. mat, ham, amh, amt
ข. mat, amt, tam, amh, mah, ham
ค. mat, mah, amt, amh, tam, ham, tma, hma
ง. mat, mah, tah, tam, ham, hmt, mht, tah, hma

10. ความน่าจะเป็นที่ไม่มี “m” และ “a” อยู่ในคำที่เรียงใหม่เท่ากับเท่าใด

ก. 0 ข. $\frac{1}{4}$ ค. $\frac{1}{8}$ ง. $\frac{3}{8}$



ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 11. – 13.

“สุ่มหยิบไพ่ 1 ใบ จากสำรับหนึ่ง ซึ่งมี 52 ใบ โดยหยิบครั้งละ 1 ใบ”

11. ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ A ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{13}$ ข. $\frac{1}{26}$ ค. $\frac{1}{52}$ ง. $\frac{17}{52}$

12. ความน่าจะเป็นที่หยิบได้โพดำหรือข้าวหลามตัด ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{15}$

13. ความน่าจะเป็นที่หยิบได้โพแดงหรือ A ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{8}{52}$ ข. $\frac{15}{52}$ ค. $\frac{16}{52}$ ง. $\frac{17}{52}$

14. ในการสอบครั้งหนึ่ง มีคะแนนเต็ม 15 คะแนน และได้คะแนนเป็นจำนวนเต็ม เกณฑ์สอบผ่าน ต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 8 คะแนน ถ้าสุ่มนักเรียนหนึ่งคน ความน่าจะเป็นที่จะสอบผ่าน เท่ากับเท่าไร

- ก. $\frac{2}{5}$ ข. $\frac{3}{5}$ ค. $\frac{7}{16}$ ง. $\frac{1}{2}$

15. สุ่มนักเรียน 2 คน ถ้าเขียนชื่อนักเรียนชาย 3 คน หญิง 3 คน ลงในบัตร บัตรละ 1 ชื่อ และสุ่มหยิบบัตรครั้งละ 1 ใบ 2 ครั้ง โดยไม่ใส่คืน ความน่าจะเป็นที่ได้เป็นนักเรียนหญิงทั้งคู่เท่ากับเท่าไร

- ก. $\frac{1}{3}$ ข. $\frac{2}{3}$ ค. $\frac{1}{5}$ ง. $\frac{2}{5}$

16. โยนเหรียญ 1 เหรียญ 3 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะออกก้อยติดกันอย่างน้อย 2 ครั้ง เท่ากับเท่าไร

- ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{3}{8}$ ค. $\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{8}$

17. ในการเดินทางจากเมือง A ไปเมือง D จะต้องผ่านเมือง B และเมือง C ถ้ามี 3 เส้นทาง จากเมือง A ไปเมือง B มี 2 เส้นทาง จากเมือง B ไปเมือง C และมี 3 เส้นทาง จากเมือง C ไปเมือง D จำนวนวิธีในการเดินทางจากเมือง A ไปเมือง D เป็นเท่าไร

- ก. 10 วิธี ข. 12 วิธี
ค. 16 วิธี ง. 18 วิธี

18. ในการซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาล 1 ใบ ความน่าจะเป็นที่สลากจะถูกรางวัลที่ 1 เป็นเท่าไร

- ก. $\frac{1}{10,000}$ ข. $\frac{1}{100,000}$
ค. $\frac{1}{1,000,000}$ ง. $\frac{1}{10,000,000}$

19. กล่องใบที่หนึ่งบรรจุสลากหมายเลข 4, 5, 6 และ 7 กล่องใบที่สองบรรจุสลากหมายเลข 6, 7 และ 8 สุ่มหยิบสลาก 1 ใบ จากกล่องใบที่ 1 และใบที่ 2 ตามลำดับ ความน่าจะเป็นที่ผลบวกจากสลากที่หยิบได้หารด้วย 3 ลงตัวเท่ากับเท่าไร

- ก. $\frac{1}{3}$ ข. $\frac{1}{4}$ ค. $\frac{1}{12}$ ง. $\frac{5}{12}$

20. กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีขาว สีแดง และสีเขียว ขนาดและน้ำหนักเท่ากันปนกันอยู่ 12 ลูก สุ่มหยิบลูกปิงปองจากกล่อง 1 ลูก ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ลูกปิงปองสีขาวหรือสีแดงเท่ากับ $\frac{2}{3}$

ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ลูกปิงปองสีขาวหรือสีเขียวเท่ากับ $\frac{7}{12}$ และความน่าจะเป็นที่หยิบได้

ลูกปิงปองสีแดงหรือสีเขียวเท่ากับ $\frac{3}{4}$ ในกล่องใบ

นี้มีลูกปิงปองสีขาว สีแดง และสีเขียว อย่างละกี่ลูกตามลำดับ

- ก. 3 ลูก 4 ลูก และ 5 ลูก
ข. 3 ลูก 5 ลูก และ 4 ลูก
ค. 5 ลูก 3 ลูก และ 4 ลูก
ง. 6 ลูก 10 ลูก และ 4 ลูก

เฉลย

1. ง 2. ก 3. ง 4. ก 5. ก 6. ก 7. ง 8. ก 9. ค 10. ก
11. ก 12. ก 13. ค 14. ง 15. ค 16. ข 17. ง 18. ค 19. ก 20. ข



แบบประเมินใบงาน เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

รายการการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การแสดงวิธีการ หาคำตอบ ของความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์	สามารถแสดงวิธีการ หาคำตอบ ของความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ ได้ถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง ที่แตกต่างอธิบายให้ เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการ หาคำตอบ ของความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ ได้ถูกต้องทุกข้อ ด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการ หาคำตอบ ของความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ ได้ถูกต้องแต่ครูต้อง แนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงวิธีการ หาคำตอบ ของความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ได้ ถูกต้อง โดยครูและเพื่อน ต้องแนะนำ และดูตัวอย่าง จากหนังสือทุกข้อ



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินแผ่นพับให้เกร็ดความรู้

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินแผ่นพับให้เกร็ดความรู้

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23102
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 14 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้
- ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 2.1 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. พีระมิด รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใดๆ มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมนั้น เรียกว่า พีระมิด

$$\text{พื้นที่ผิวทั้งหมดของพีระมิด} = \text{พื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง}$$

$$\text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด} = \text{จำนวนหน้า} \times \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว}$$

$$\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$$

2. กรวย รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดและจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียก รูปเรขาคณิตสามมิตินี้ว่า กรวย

$$\text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน}$$

$$= \pi r^2 + \pi r l$$

$$\text{ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$$

$$\text{หรือ ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย

h แทนความสูงของกรวย

3. ทรงกลม รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ และจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน เรียกว่า ทรงกลม จุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม ระยะที่เท่ากันนั้นเรียกว่า รัศมีของทรงกลม เมื่อตัดทรงกลมด้วยระนาบผ่านจุดศูนย์กลางของทรงกลม จะได้หน้าตัดเป็นวงกลม เรียกว่า วงกลมใหญ่

$$\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} = 4\pi r^2$$

$$\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

เมื่อ r แทนรัศมีของทรงกลม



3. สารการเรียนรู้

1. การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม
2. การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม
4. การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 14 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ทบทวนรูปเรขาคณิตสามมิติ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : พีระมิดฐานต่างๆ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : พื้นที่ผิวของพีระมิด (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : พื้นที่ผิวของพีระมิด (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : พื้นที่ผิวของพีระมิด (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : ปริมาตรของพีระมิด (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : ปริมาตรของพีระมิด (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : พื้นที่ผิวของกรวย (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : พื้นที่ผิวของกรวย (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : ปริมาตรของกรวย (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : ปริมาตรของกรวย (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : พื้นที่ผิวของทรงกลม เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 : ปริมาตรของทรงกลม (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 : ปริมาตรของทรงกลม (2) เวลา 1 ชั่วโมง



ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของ เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - การหาพื้นที่ผิวของพิระมิด กรวย และทรงกลม
 - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพิระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการ แก้ปัญหา
 - การหาปริมาตรของพิระมิด กรวย และทรงกลม
 - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพิระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วย โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่มที่ 2
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม
- ผังมโนทัศน์สรุปความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม



2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ตรวจสอบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำ หน่วยการเรียนรู้	- ตรวจสอบประจำหน่วยการ เรียนรู้	- ใบงานประจำหน่วยการ เรียนรู้	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงานภาระ งาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผ่านทำให้เกิดความรู้	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4

เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม
ภาคเรียนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เทียนหอมทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยฐานแต่ละด้านยาว 6 ซม. สูง 5 ซม. เทียนหอมนี้มีปริมาตรเท่าใด

ก. 60 ตร.ซม. ข. 120 ตร.ซม.
ค. 180 ตร.ซม. ง. 240 ตร.ซม.
2. ต้องการหามวกทรงกรวยสำหรับงานวันปีใหม่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว สูงเอียง 9 นิ้ว จะต้องใช้กระดาษเท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

ก. 70.27 ตารางนิ้ว ข. 74.78 ตารางนิ้ว
ค. 80.27 ตารางนิ้ว ง. 84.78 ตารางนิ้ว
3. กระป๋องนมทรงกระบอกสูง 12 ซม. รัศมีที่ฐานยาว 4 ซม. จากนั้นเทนมภายในกระป๋องใส่กรวยซึ่งมีรัศมีและความสูงเท่ากันเต็มพอดี จะเหลือนมในกระป๋องเท่าใด

ก. 64π ลบ.ซม. ข. 89π ลบ.ซม.
ค. 128π ลบ.ซม. ง. 192π ลบ.ซม.
4. ลูกแก้วทรงกลมมีรัศมี 3.5 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวเท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$)

ก. 162 ตร.ซม. ข. 154 ตร.ซม.
ค. 180 ตร.ซม. ง. 169 ตร.ซม.
5. พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 10 ซม. ยอดพีระมิดสูง 12 ซม. มีสูงเอียงยาวเท่าใด

ก. 11 ซม. ข. 13 ซม.
ค. 15 ซม. ง. 17 ซม.
6. ลูกวอลเลย์บอลเมื่อสูบลมเต็มวัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 16 ซม. ถ้าลูกวอลเลย์บอลนี้ทำด้วยแผ่นหนังหนา 0.2 ซม. จะได้ปริมาตรของอากาศภายในลูกวอลเลย์บอลประมาณเท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

ก. 1,986.79 ลบ.ซม.
ข. 2,486.79 ลบ.ซม.
ค. 2,986.79 ลบ.ซม.
ง. 3,486.79 ลบ.ซม.
7. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 12 ซม. สูง 15 ซม. นำมาหลอมเป็นรูปกรวยตันที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 6 ซม. สูง 7 ซม. ได้มากที่สุดกี่ชิ้น (กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$)

ก. 10 ชิ้น ข. 11 ชิ้น
ค. 12 ชิ้น ง. 13 ชิ้น
8. แท่งไม้ทรงกรวยตันมีปริมาตร 700 ลบ.นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว แท่งไม้ทรงกรวยนี้สูงเท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$)

ก. 12.28 นิ้ว ข. 13.64 นิ้ว
ค. 14.28 นิ้ว ง. 15.64 นิ้ว
9. ขนมหี้นมีลักษณะใกล้เคียงกับพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสต้องการทำขนมหี้นให้มีฐานแต่ละด้านยาว 4 ซม. สูง 5 ซม. จำนวน 20 ห่อ ถ้าต้องใช้แป้งประมาณ $\frac{3}{4}$ ของเนื้อขนม จะต้องใช้แป้งเท่าไร

ก. 380 ลบ.ซม. ข. 400 ลบ.ซม.
ค. 420 ลบ.ซม. ง. 440 ลบ.ซม.
10. วัตถุทรงกลมมีปริมาตร 38,808 ลบ.หน่วย มีพื้นที่ผิวประมาณเท่าใด

ก. 3,388 ตร.หน่วย ข. 4,466 ตร.หน่วย
ค. 5,544 ตร.หน่วย ง. 6,622 ตร.หน่วย



11. พีระมิดทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 6 ซม. ยาว 8 ซม. สันยาว 13 ซม. จะมีสูงตรงเป็นเท่าใด
ก. 12 ซม. ข. 13 ซม.
ค. 14 ซม. ง. 15 ซม.
12. จากข้อ 11. พีระมิดนี้จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าใด (กำหนดให้ $\sqrt{17} \approx 4.123$, $\sqrt{10} \approx 3.162$)
ก. 56.691 ตร.ซม. ข. 65.283 ตร.ซม.
ค. 78.455 ตร.ซม. ง. 87.699 ตร.ซม.
13. กรวยอันหนึ่งมีปริมาตร 301.44 ลบ.ซม. มีเส้นผ่านศูนย์กลาง กลางยาว 12 ซม. จะได้สูงเอียงของกรวยเท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)
ก. 8 ซม. ข. 10 ซม.
ค. 12 ซม. ง. 14 ซม.
14. กรวยตรงอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางกลาง 12 ซม. สูง 8 ซม. ถ้าตัดยอดออกแนวนานกับฐานกรวย โดยส่วนยอดที่ถูกตัดออกไปมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ซม. กรวยส่วนฐานที่เหลืออยู่มีความสูง 4 ซม. จะมีปริมาตรตรงกับข้อใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)
ก. 263.76 ลบ.ซม. ข. 37.68 ลบ.ซม.
ค. 301.44 ลบ.ซม. ง. 42.54 ลบ.ซม.
15. แท่งเหล็กทรงกระบอกสูง 20 ซม. รัศมี 18 ซม. นำมาหลอมเป็นทรงกลมตันที่มีรัศมี 3 ซม. ได้กี่ลูก
ก. 140 ลูก ข. 168 ลูก
ค. 180 ลูก ง. 192 ลูก
16. ลูกบอลสีมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร มีแถบสีต่าง ๆ 4 สี แต่ละสีเท่า ๆ กัน แต่ละแถบสีมีพื้นที่ตรงกับข้อใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)
ก. 48.6 ตร.ซม. ข. 59.4 ตร.ซม.
ค. 68.2 ตร.ซม. ง. 78.5 ตร.ซม.
17. พีระมิดข้อใดไม่ถูกต้อง
ก. ผิวของทรงพีระมิดบางรูปเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า
ข. สันของพีระมิดตรงทุกรูปยาวเท่ากัน
ค. ฐานของพีระมิดบางรูปเป็นทรงเรขาคณิต
ง. สูงเอียงของพีระมิดตรงทุกรูปยาวเท่ากัน
18. ข้อใดไม่ถูกต้อง
ก. ถ้าพื้นที่ฐานของทรงกระบอกและกรวยเท่ากัน จำทำให้ปริมาตรของกรวยเป็นหนึ่งในสามของทรงกระบอก
ข. ถ้าพื้นที่ฐานของทรงกระบอกเท่ากับหน้าตัดของครึ่งทรงกลมและความสูงของทรงกระบอกเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของครึ่งทรงกลมจะทำให้สามเท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลมเท่ากับปริมาตรทรงกระบอก
ค. ถ้าพื้นที่ฐานและความสูง (สูงตรงพีระมิด) ของปริซึมและพีระมิดเท่ากันจะทำให้สามเท่าของปริมาตรพีระมิดเท่ากับปริมาตรปริซึม
ง. ถ้าพื้นที่ฐานของกรวยเท่ากับหน้าตัดครึ่งทรงกลมและความสูงของกรวยเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของครึ่งทรงกลม จะทำให้ปริมาตรของกรวยเท่ากับปริมาตรของครึ่งทรงกลม
19. กรวยอันหนึ่งสูง 20 ซม. รัศมีของฐานยาว 21 ซม. นำไปวางบนโลหะครึ่งทรงกลมได้พอดี พื้นที่ผิวโดยรอบของทรงนี้ตรงกับข้อใด (กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$)
ก. 4,585 ตร.ซม. ข. 4,686 ตร.ซม.
ค. 4,868 ตร.ซม. ง. 4,958 ตร.ซม.
20. กรวยกลมวัดเส้นผ่านศูนย์กลางฐานยาว 6 ซม. สูง 4 ซม. จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าใด
ก. 43.88 ตร.ซม. ข. 55.43 ตร.ซม.
ค. 64.58 ตร.ซม. ง. 75.36 ตร.ซม.

เฉลย

- | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ก | 2. ง | 3. ค | 4. ข | 5. ข | 6. ก | 7. ก | 8. ข | 9. ข | 10. ค |
| 11. ก | 12. ง | 13. ข | 14. ก | 15. ค | 16. ง | 17. ค | 18. ก | 19. ข | 20. ง |



แบบประเมินใบงาน เรื่อง การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด	สามารถแสดงการหาพื้นที่ผิวของพีระมิดได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง และอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการหาพื้นที่ผิวของพีระมิดได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำได้ถูกต้อง

แบบประเมินใบงาน เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวย

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของกรวย	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของกรวยได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง และอธิบาย ยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของกรวยได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของกรวย ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของกรวย ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำได้ถูกต้อง

แบบประเมินใบงาน เรื่อง ปริมาตรของกรวย

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้ปัญหาปริมาตรของกรวย	สามารถแสดงการแก้ปัญหาปริมาตรของกรวยได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง และอธิบาย ยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาปริมาตรของกรวยได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาปริมาตรของกรวยไม่ถูกต้องครบทุกข้อ ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาปริมาตรของกรวยไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง

แบบประเมินใบงาน เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกลม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของทรงกลม	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง และอธิบาย ยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของทรงกลมไม่ถูกต้องครบทุกข้อ ต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ปัญหาพื้นที่ผิวของทรงกลมไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง



แบบประเมินใบงาน เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

รายการการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้ปัญหา ปริมาตรของ ทรงกลม	สามารถแสดงการ แก้ปัญหาปริมาตรของ ทรงกลมได้ถูกต้องครบ ทุกข้อด้วยตนเอง และ อธิบาย ยกตัวอย่าง แนะนำเพื่อนให้เข้าใจ ได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการ แก้ปัญหาปริมาตรของ ทรงกลมได้ถูกต้องครบ ทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการ แก้ปัญหาปริมาตรของ ทรงกลมไม่ถูกต้องครบ ทุกข้อ ต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือและให้ เพื่อนอธิบายจึง สามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการ แก้ปัญหาปริมาตรของ ทรงกลมไม่ถูกต้องครบ ทุกข้อ โดยครูต้อง แนะนำอธิบายข้อที่ทำ ไม่ถูกต้องและดู ตัวอย่างจากหนังสือ ประกอบจึงสามารถทำ ได้ถูกต้อง



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23102
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ค 2.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มี $\hat{A}$ เป็นมุมหลัก

$$\sin A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\cos A = \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\tan A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$$

2. อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30, 45 และ 60 องศา สามารถเขียนได้ดังตารางต่อไปนี้

A	sin A	cos A	tan A
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$

การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมระหว่าง 0 ถึง 90 องศา สามารถทำได้โดยการเปิดตาราง สำหรับมุมพื้นฐานที่สำคัญสามารถหาอย่างรวดเร็วได้โดยวิธีการใช้มือ

3. อัตราส่วนที่เป็นส่วนกลับของอัตราส่วนตรีโกณมิติ

$$\operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sin A}$$

$$= \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$$



$$\begin{aligned}\sec A &= \frac{1}{\cos A} \\ &= \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}} \\ \cot A &= \frac{1}{\tan A} \\ &= \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}\end{aligned}$$

4. การวัดระยะทางและความสูงของสิ่งต่าง ๆ นั้น บางครั้งไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้โดยตรง แต่สามารถนำความรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ร่วมกับความรู้ในเรื่องอื่น ๆ เช่น สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย และทฤษฎีพีทาโกรัส มาใช้คำนวณหาระยะทางและความสูงได้ ซึ่งในบางโจทย์ปัญหาอาจจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับมุมก้มและมุมเงยเพิ่มเติมอีกด้วย

3. สารการเรียนรู้

1. อัตราส่วนตรีโกณมิติ
2. การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
3. แผ่นพับให้เกร็ดความรู้สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 10 ชั่วโมง)

- | | |
|---|----------------|
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : อัตราส่วนตรีโกณมิติ | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : โซน โคโซน และแทนเจนต์ (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : โซน โคโซน และแทนเจนต์ (2) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : โซน โคโซน และแทนเจนต์ (3) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : โซน โคโซน และแทนเจนต์ (4) | เวลา 1 ชั่วโมง |



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา และ 60 องศา เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45 องศา เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : โคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา เวลา 1 ชั่วโมง
45 องศา และ 60 องศาไปใช้ในการแก้ปัญหา (1)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา เวลา 1 ชั่วโมง
45 องศา และ 60 องศาไปใช้ในการแก้ปัญหา (2)

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - อัตราส่วนตรีโกณมิติ
 - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศาไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วย โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมา แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำแผ่นพับให้เกร็ดความรู้ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

**8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้****1. สื่อการเรียนรู้**

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่มที่ 2
- เอกสารประกอบการเรียน
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
- แผ่นพับให้เกร็ดความรู้ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ตรวจสอบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้	- ตรวจสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงานภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบแผ่นพับให้เกร็ดความรู้	- แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 5

เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
ภาคเรียนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดถูกต้อง

- ก. $\cos \theta = \frac{\sin \theta}{\tan \theta}$ เมื่อ $\tan \theta \neq 0$
 ข. $\cot \theta = \tan \theta$
 ค. $\operatorname{cosec} \theta = \frac{1}{\cos \theta}$ เมื่อ $\cos \theta \neq 0$
 ง. $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ เมื่อ $\cos \theta \neq 0$

2. ค่าของ $\operatorname{cosec} A \sin A$ ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ข. 1
 ค. $\frac{1}{2}$ ง. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

3. จากรูปความยาวของด้าน AC ตรงกับข้อใด

- ก. 40 ข. 30
 ค. 20 ง. 10

4. ถ้า $\cos A = 0.5$ แล้วมุม A มีขนาดตรงกับข้อใด

- ก. 60° ข. 30°
 ค. 90° ง. 0°

5. กำหนดให้ $\sin A = \frac{24}{25}$ เมื่อ $0^\circ < A < 90^\circ$ ค่าของ $\cos A$ ตรงกับข้อใด

- ก. 1 ข. $\frac{25}{24}$
 ค. $\frac{7}{25}$ ง. $\frac{24}{7}$

6. ค่าของ $\sin^2 45^\circ + \cos 30^\circ - \sin 60^\circ$ ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ข. $\frac{1}{2}$
 ค. 1 ง. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

7. กำหนดให้ $16 \operatorname{cosec}^2 A = 25$ เมื่อ $0^\circ < A < 90^\circ$

ค่าของ $\cot A$ ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{25}{16}$ ข. $\frac{16}{25}$
 ค. $\frac{4}{3}$ ง. $\frac{3}{4}$

8. ค่าของ

$$\cot 60^\circ \sin 60^\circ + \left(\frac{\cos 45^\circ \sec 45^\circ}{\tan 45^\circ} \right) \cos^2 30^\circ$$

ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{4}{5}$ ข. $\frac{5}{4}$
 ค. $\frac{1}{2}$ ง. 1

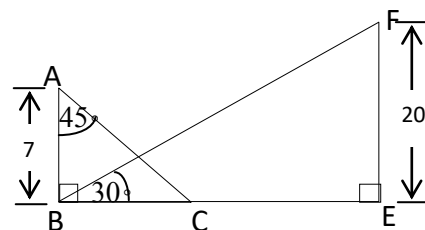
9. ค่าของ $\frac{\cos 48^\circ + \cot 45^\circ}{\cos 60^\circ}$ ตรงกับข้อใด

- ก. 3.338 ข. 4.442
 ค. 5.551 ง. 6.664

10. กำหนดให้ $\sec Z = \frac{10}{8}$ แล้ว $\operatorname{cosec} Z$ ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{10}{4}$ ข. $\frac{8}{10}$
 ค. $\frac{10}{6}$ ง. $\frac{6}{10}$

จากข้อมูลใช้ตอบคำถามข้อ 11-13



11. ความยาวของด้าน BF ตรงกับข้อใด

- ก. 20 ข. 30
 ค. 40 ง. 50



12. ความยาวของด้าน BC ตรงกับข้อใด
ก. 6 ข. 7
ค. $6\sqrt{2}$ ง. $7\sqrt{2}$
13. ความยาวของด้าน BE ยาวกว่าด้าน BC เท่าใด (กำหนด $\sqrt{3}=1.732$)
ก. 27.36 ข. 34.36
ค. 27.64 ง. 34.64
14. กำหนดให้ $\triangle XYZ$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มี $XY = YZ = 13$ หน่วย และ $XZ = 24$ หน่วย ค่าของ $\cot X + \operatorname{cosec} X$ ตรงกับข้อใด
ก. 2 ข. 3
ค. 4 ง. 5
15. ศิวิทย์ยืนอยู่บนหน้าผาสูง $25\sqrt{3}$ เมตร มองเห็นเรือที่อยู่กลางทะเลด้วยมุมก้ม 30° เรือลำนี้อยู่ห่างจากหน้าผาเท่าใด โดยไม่คิดความสูงของศิวิทย์
ก. 75 เมตร ข. 76 เมตร
ค. 77 เมตร ง. 78 เมตร
16. จันทนาสูง 150 ซม. เงยหน้ามองไปเห็นรังนกที่อยู่บนต้นไม้ต้นหนึ่งด้วยมุม 60° ถ้าจันทนาอยู่ห่างจากต้นไม้ 10 เมตร นกตัวนั้นทำรังสูงจากพื้นดินกี่เมตร
ก. $10\sqrt{3}$ เมตร ข. $10\sqrt{3}+1.5$ เมตร
ค. 6.5 เมตร ง. 8 เมตร
17. ชาย 2 คน ยืนอยู่ตรงข้ามกันและห่างจากอาคารหลังหนึ่งซึ่งสูง 20 เมตร ทั้งสองวัดมุมเงยของอาคารได้ 45° และ 30° ถ้าตึกมีความกว้าง 10 เมตร ชายสองคนนี้ยืนห่างกันเท่าไร
ก. $30+20\sqrt{3}$ เมตร ข. $50\sqrt{3}$ เมตร
ค. $10+40\sqrt{3}$ เมตร ง. $30\sqrt{3}$ เมตร
18. ขณะที่ดวงอาทิตย์ทำมุม 49° กับพื้นราบ ความยาวของเงาของเสาไฟฟ้าต้นหนึ่งวัดได้ 10 เมตร ความสูงของเสาไฟฟ้าต้นนี้ตรงกับข้อใด (กำหนด $\tan 49^\circ = 1.150$)
ก. 10.5 เมตร ข. 11 เมตร
ค. 11.5 เมตร ง. 12 เมตร
19. นลรัชยืนบนยอดตึกสูง 53 เมตร มองไปยังลานจอดรถเห็นรถจอดอยู่โดยรถคันแรกทำมุมก้ม 30° และคันที่สอง 45° จงหาว่ารถทั้งสองคันอยู่ห่างกันประมาณกี่เมตร (กำหนด $\sqrt{3}=1.732$)
ก. 35 เมตร ข. 37 เมตร
ค. 39 เมตร ง. 41 เมตร
20. จันทรเพ็ญอยู่ห่างจากตึกหลังหนึ่ง 12 เมตร เขามองเห็นยอดตึกและยอดเสาสัญญาณที่อยู่บนยอดตึกเป็นมุม 75° และ 78° ตามลำดับ จงหาว่าเสาสัญญาณสูงประมาณ กี่เมตร ($\tan 75^\circ = 3.732$ และ $\tan 78^\circ = 4.705$)
ก. 9 เมตร ข. 10 เมตร
ค. 11 เมตร ง. 12 เมตร

เฉลย

1. ง 2. ข 3. ก 4. ก 5. ค 6. ข 7. ง 8. ข 9. ก 10. ค
11. ค 12. ข 13. ค 14. ง 15. ก 16. ข 17. ก 18. ค 19. ค 20. ง



แบบประเมินใบงาน เรื่อง ไลน์ โคไซน์ และแทนเจนต์

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนแสดงค่าของ ไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้องทุกข้อ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การหาค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนแสดงค่าของ ไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้องทุกข้อ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนแสดงค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา และ 60 องศา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา และ 60 องศา	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา และ 60 องศา ได้ถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา และ 60 องศา ได้ถูกต้องทุกข้อ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา และ 60 องศา ได้ถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา และ 60 องศา ได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45 องศา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45 องศา	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45 องศาได้ถูกต้องทุกข้อพร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45 องศาได้ถูกต้องทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45 องศาได้ถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนแสดงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45 องศาได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ



แบบประเมินใบงาน เรื่อง การหาค่าของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนแสดงค่าของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์	สามารถเขียนแสดงค่าของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ ได้ถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนแสดงค่าของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ ได้ถูกต้องทุกข้อ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนแสดงค่าของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำ บางครั้ง	สามารถเขียนแสดงค่าของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ ได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อน ต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนแสดงวิธีการนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา	สามารถเขียนแสดงวิธีการนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนแสดงวิธีการนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องทุกข้อ ด้วยตนเอง	สามารถเขียนแสดงวิธีการนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำ บางครั้ง	สามารถเขียนแสดงวิธีการนำอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง โดยครูและเพื่อน ต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

แบบประเมินแผ่นพับให้เกร็ดความรู้

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินแผ่นพับให้เกร็ดความรู้

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- ☐ ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐	☐
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



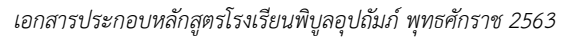
แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต้อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเสี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ระดับมัธยมศึกษา)

1. อัตราส่วนคะแนน

คะแนนระหว่างภาคเรียน : สอบปลายภาคเรียน = 70 : 30

2. คะแนนการวัดและประเมินผล

รายการวัด	คะแนน
➤ ระหว่างภาค มีการวัดและประเมินผล ดังนี้	(70)
1. คะแนนระหว่างภาคเรียน	60
1.1 วัดโดยใช้แบบทดสอบ	
1.2 วัดทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ (เลือกวัดตามแผนการจัดการเรียนรู้)	
1.2.1 ภาระงานที่มอบหมาย	
- การทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ	
- การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	
- การศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์	
- การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	
1.2.2 แฟ้มสะสมงานคณิตศาสตร์	
1.2.3 โครงงานคณิตศาสตร์	
1.2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	
1.3 วัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์	
- มีวินัย รับผิดชอบ	
- ใฝ่เรียนรู้	
- มุ่งมั่นในการทำงาน	
- มีจิตสาธารณะ	
2. คะแนนสอบกลางภาคเรียน	10
มีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	
➤ คะแนนสอบปลายภาคเรียน	(30)
มีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	
รวมทั้งภาคเรียน	100

3. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละแบบทดสอบ ดังนี้

- 1.1 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ พิจารณาจากความถูกต้องของการเลือกตอบ
ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน
- 1.2 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบถูกผิด พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ
ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน
- 1.3 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบจับคู่ พิจารณาจากความถูกต้องของการจับคู่
จับคู่ถูกให้ 1 คะแนน จับคู่ผิดให้ 0 คะแนน
- 1.4 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ พิจารณาจากความถูกต้องของการเปรียบเทียบ
เปรียบเทียบถูกให้ 1 คะแนน เปรียบเทียบผิดให้ 0 คะแนน
- 1.5 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเติมคำ พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ
ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน
- 1.6 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเขียนตอบ พิจารณาจากคำตอบในภาพรวมทั้งหมด
โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งแสดงแนวคิดเชิงเปรียบเทียบ
3	ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างชัดเจน
2	ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผลได้เป็นบางส่วน แต่ยังไม่อย่างชัดเจน
1	ตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้
0	ตอบได้ถูกต้อง และไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้

1.7 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่อง

1.7.1 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องที่กำหนดสถานการณ์
พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

1.7.2 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องสองขั้นตอน
โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	เลือกคำตอบและบอกเหตุผลประกอบถูกต้อง
1	เลือกคำตอบถูกต้อง แต่บอกเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง หรือ เลือกคำตอบไม่ถูกต้อง แต่บอกเหตุผลประกอบได้สอดคล้องกับคำตอบที่เลือก
0	เลือกคำตอบและบอกเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง



1.8 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำที่มีประสิทธิภาพโดยแสดงถึงการคิดอย่างเป็นระบบและการคิดวิเคราะห์
3	คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์
2	คำตอบถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำถูกต้อง
1	คำตอบถูกต้อง มีการแสดงแสดงวิธีทำ แต่ยังไม่สมบูรณ์
0	คำตอบไม่ถูกต้อง และแสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

2. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ

2.1 ภาระงานที่มอบหมาย ดังนี้

- ใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง - แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะชัดเจนเหมาะสม
3 (ดี)	- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง - สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ
2 (พอใช้)	- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วน แต่เสร็จหลังกำหนดเวลาเล็กน้อย - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะข้อไม่ถูกต้อง - สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ
1 (ต้องปรับปรุง)	- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ครบถ้วน หรือไม่เสร็จตามกำหนดเวลาเล็กน้อย - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง - แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่สัมพันธ์กับโจทย์ หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอน

**- การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจ เขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหามากเกินไปไม่ถูกต้อง
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง - ไม่มีการสรุปคำตอบ

- การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์

1) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ด้านทฤษฎี เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- การวางแผนชัดเจนและทำงานเป็นระบบ - แสดงข้อมูลที่ละเอียดชัดเจน - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ชัดเจน - ลงข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจน - นำเสนอผลงานอย่างเหมาะสม
3 (ดี)	- การวางแผนชัดเจน - แสดงข้อมูลที่ละเอียดชัดเจน - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ชัดเจน - ลงข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจน - นำเสนอผลงานได้ยังไม่ชัดเจน
2 (พอใช้)	- การวางแผนไม่ชัดเจน - แสดงข้อมูลบางส่วนผิดพลาด - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ไม่ชัดเจน - ลงข้อสรุปบางส่วนผิดพลาด - นำเสนอผลงานได้ไม่ชัดเจน
1 (ต้องปรับปรุง)	- การวางแผนไม่ชัดเจน - แสดงข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ไม่ชัดเจน - ลงข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง - นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง



2) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ที่มีผลงานเป็น
สิ่งประดิษฐ์ เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแปลกใหม่ - แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ - วางแผนการสร้างโดยใช้เทคนิคระดับสูงและมีคุณภาพ พร้อมทั้งแสดงรายละเอียดของชิ้นงานในแต่ละส่วนชัดเจนสมบูรณ์ - เลือกและใช้เครื่องมือวัดพร้อมระบุหน่วยวัดได้เหมาะสม - ดึงดูดความสนใจและมีประสิทธิภาพในการทำงานร่นสูงสุด ตลอดจนปลอดภัย ประหยัด แข็งแรงและน่าเชื่อถือ - ใช้งานได้ตามความคาดหวัง - สร้างและเก็บรักษาง่าย - คู่มือแนะนำการใช้อย่างมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย
3 (ดี)	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแปลกใหม่ - แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ - วางแผนการสร้างและแสดงรายละเอียดของแต่ละส่วนชัดเจน - เลือกและใช้เครื่องมือวัดพร้อมระบุหน่วยวัดได้เหมาะสม - ดึงดูดความสนใจ - ใช้งานได้ตามความคาดหวัง - สร้างและเก็บรักษาง่าย
2 (พอใช้)	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - แก้ไขปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ - วางแผนการสร้างและแสดงรายละเอียดของแต่ละส่วนได้ชัดเจนสมบูรณ์เป็นส่วนใหญ่ - เลือกและใช้เครื่องมือวัดพร้อมระบุหน่วยวัดได้เหมาะสม - ดึงดูดความสนใจ - ใช้งานได้ตามความคาดหวัง - สร้างและเก็บรักษาง่าย
1 (ต้องปรับปรุง)	- ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - ไม่ตอบสนองต่อแก้ไขปัญหาและความต้องการ - วางแผนการสร้างได้ชัดเจนเพียงบางส่วน - เลือกและใช้เครื่องมือวัดพร้อมระบุหน่วยวัดได้ไม่เหมาะสม - ชิ้นงานขัดข้อง ใช้งานไม่ได้ตามความคาดหวัง



- การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมอบหมายภาระงานเป็นกลุ่ม กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - วางแผน แต่มอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต 3.2 การสร้างข้อความ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจ ตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกอย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเองและมีความผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนรายงาน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนรายงานด้วยรูปแบบที่ถูกต้องเหมาะสมและนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนรายงานได้ไม่สมบูรณ์ - รายงานมีข้อผิดพลาด หรือไม่เขียนรายงาน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

2.2 แฟ้มสะสมงานคณิตศาสตร์

การประเมินผลแฟ้มสะสมงานคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- ผลงานมีรายละเอียดอย่างเพียงพอที่แสดงถึงระดับความรู้และพัฒนาการของผู้เรียน และแสดงถึงความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษา การนำเสนอข้อมูลแสดงถึงการบูรณาการ หรือเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
3 (ดี)	- ผลงานมีรายละเอียดอย่างเพียงพอที่แสดงถึงระดับความรู้และพัฒนาการของผู้เรียน ไม่มีข้อผิดพลาดที่แสดงว่าไม่เข้าใจ แต่การนำเสนอข้อมูลไม่แสดงถึงการบูรณาการ ระหว่างข้อมูลหรือมโนทัศน์ในเรื่องที่ศึกษา
2 (พอใช้)	- ผลงานมีรายละเอียดแสดงไว้ในบันทึกให้เห็นถึงระดับความรู้และพัฒนาการของผู้เรียน แต่พบว่าบางส่วนมีความผิดพลาดหรือไม่ชัดเจนหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจ ในเรื่องที่ศึกษาของผู้เรียน
1 (ต้องปรับปรุง)	- ผลงานมีข้อมูลน้อย ไม่มีรายละเอียดแสดงไว้ในบันทึกหรือแสดงให้เห็นถึงระดับความรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

2.3 โครงการงานคณิตศาสตร์

การประเมินผลโครงการงานคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- แสดงถึงความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการออกแบบโครงการ - ใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการจัดทำโครงการจนประสบผลสำเร็จ - การนำเสนอรายงานเป็นลำดับขั้นตอนดีมากและใช้เป็นแบบอย่างได้ - มีการวางแผนการทำงานเป็นระบบและทำงานเสร็จตามกำหนดเวลาที่กำหนด - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย
3 (ดี)	- แสดงถึงความเข้าใจปัญหา - การออกแบบโครงการถูกต้องเป็นบางส่วน - ใช้เทคนิควิธีการในการจัดทำโครงการให้ประสบผลสำเร็จเพียงบางส่วน - การนำเสนอรายงานเป็นลำดับขั้นตอน - มีการวางแผนการทำงานและทำงานเสร็จตามกำหนดเวลาที่กำหนด - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย
2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาแต่ใช้เวลานานมาก - ต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบโครงการ - ต้องได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการจัดทำโครงการ - ต้องได้รับคำแนะนำในการเขียนรายงาน - มีการวางแผนการทำงาน แต่ไม่ชัดเจนและทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนดไว้ - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลน่าเชื่อถือได้เพียงบางส่วน
1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่เข้าใจปัญหา - การออกแบบโครงการและการทดลองไม่ถูกต้อง - ต้องได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการจัดทำโครงการทุกขั้นตอน - การเขียนรายงานยังมีข้อบกพร่อง - มีการวางแผนการทำงาน ไม่เป็นระบบและทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนดไว้ - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลน้อยมากไม่สัมพันธ์กับโครงการที่จัดทำ

2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- การประเมินผลสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนของวิธีการได้อย่างชัดเจน - มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จแต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนของวิธีการได้อย่างชัดเจน - มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วนแต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
2. การให้เหตุผล	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล - มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วนและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจแต่อาจไม่สมเหตุสมผลบางกรณี - มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการตัดสินใจและไม่บรรลุการอ้างอิง
3. การสื่อสารความหมายทางคณิตศาสตร์	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือ ตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนชัดเจนและมีรายละเอียดสมบูรณ์ - ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือ ตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้ชัดเจนบางส่วน แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ - ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ใช้กราฟ แผนภูมิ หรือ ตารางและการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
4. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม - นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน - นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงไม่เหมาะสม



- การประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

การประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	ความหมาย
(3) ดีเยี่ยม	ผู้เรียนปฏิบัติตามสมรรถนะจนเป็นนิสัย และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 3-5 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี
(2) ดี	ผู้เรียนมีสมรรถนะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เพื่อให้เป็นการยอมรับของสังคม โดยพิจารณาจาก 1. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 1-2 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี หรือ 2. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 2 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ 3. ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน 4-5 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน
(1) ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจาก 1. ได้ผลการประเมินระดับผ่าน จำนวน 4-5 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ 2. ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน 2 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน
(0) ไม่ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับต้องปรับปรุง ตั้งแต่ 1 สมรรถนะ

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพตามสมรรถนะรายข้อ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13 - 15	ดีเยี่ยม (3)
9 - 12	ดี (2)
5 - 8	ผ่าน (1)
ต่ำกว่า 5	ไม่ผ่าน (0)



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต่อรองเพื่อขัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	4.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

การประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	ความหมาย
(3) ดีเยี่ยม	ผู้เรียนปฏิบัติตามคุณลักษณะจนเป็นนิสัยและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินทั้ง 8 คุณลักษณะ คือ ได้ระดับ 3 จำนวน 5-8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 2
(2) ดี	ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการปฏิบัติตามเกณฑ์ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสังคม โดยพิจารณาจาก 1. ได้ผลการประเมินระดับ 3 จำนวน 1-4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 2 หรือ 2. ได้ผลการประเมินระดับ 3 จำนวน 4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1 หรือ 3. ได้ผลการประเมินระดับ 2 จำนวน 5-8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1
(1) ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจาก 1. ได้ผลการประเมินระดับ 1 จำนวน 5-8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1 หรือ 2. ได้ผลการประเมินระดับ 2 จำนวน 4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1
(0) ไม่ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับ 0 ตั้งแต่ 1 คุณลักษณะขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 0 คะแนน



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	- ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้ - เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่โต้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

4. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

4.1 เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนน
4	ผลการเรียนดีเยี่ยม	80 - 100
3.5	ผลการเรียนดีมาก	75 - 79
3	ผลการเรียนดี	70 - 74
2.5	ผลการเรียนค่อนข้างดี	65 - 69
2	ผลการเรียนปานกลาง	60 - 64
1.5	ผลการเรียนพอใช้	55 - 59
1	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	50 - 54
0	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์	0 - 49

4.2 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.

4.2.1 ตัดสินผลการเรียน ร

หมายถึง รอกการตัดสินและยังตัดสินผลการเรียนไม่ได้เนื่องจาก ผู้เรียนไม่มีข้อมูลผลการเรียน ในรายวิชาครบถ้วน ได้แก่ ไม่ได้วัดผลกลางภาคเรียน/ปลายภาคเรียน ไม่ได้ส่งงาน ที่มอบหมายให้ทำ ซึ่งงานนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินผลการเรียน หรือมีเหตุ สรุติสยที่ทำให้ประเมินผลการเรียนไม่ได้

4.2.2 ตัดสินผลการเรียน มส.

หมายถึง ผู้เรียนไม่มีสิทธิเข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีเวลาเรียนไม่ถึง ร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด และไม่ได้รับการผ่อนผันให้เข้ารับการวัดผล ปลายภาคเรียน

5. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน

เกณฑ์การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ระดับคุณภาพ	ความหมาย	ช่วงคะแนน
ดีเยี่ยม	มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ที่มีคุณภาพดีเลิศอยู่เสมอ	16 - 20
ดี	มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้	13 - 15
ผ่าน	มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ แต่ยังมีข้อบกพร่อง บางประการ	10 - 12
ไม่ผ่าน	ไม่มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน หรือถ้ามีผลงาน ผลงานนั้นยังมีข้อบกพร่องที่ ต้องการได้รับการปรับปรุงแก้ไขหลายประการ	0 - 9



ภาคผนวก



ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 2. เปรียบเทียบจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 โดยใช้เครื่องหมาย $=$ $>$ $<$ 3. เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 ตั้งแต่ 3 ถึง 5 จำนวน	จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 - การนับทีละ 1 และทีละ 10 - การอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวน - การแสดงจำนวนนับไม่เกิน 20 ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนส่วนย่อย ส่วนรวม (part – whole relationship) - การบอกอันดับที่ - หลัก ของค่าเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย $=$ $>$ $<$ - การเรียงลำดับจำนวน
	4. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0	การบวก การลบ จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 - ความหมายของการบวก ความหมายของการลบ การหาผลบวก การหาผลลบ และความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ - การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการแก้โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ
ป. 2	1. บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 2. เปรียบเทียบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 ใช้เครื่องหมาย $=$ $>$ $<$ 3. เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 ตั้งแต่ 3 ถึง 5 จำนวนจากสถานการณ์ต่าง ๆ	จำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 - การนับทีละ 2 ทีละ 5 ทีละ 10 และทีละ 100 - การอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน - จำนวนคู่ จำนวนคี่ - หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.2 (ต่อ)	4. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 5. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน 1 หลักกับจำนวนไม่เกิน 2 หลัก 6. การหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 2 หลัก ตัวหาร 1 หลัก โดยที่มีผลหารมี 1 หลักทั้งหารลงตัวและหารไม่ลงตัว 7. การหาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ ไม่เกิน 1,000 และ 0 8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0	การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ ไม่เกิน 1,000 และ 0 - การบวกและการลบ - ความหมายของการคูณ ความหมายของการหาร การหาผลคูณ การหาผลหาร และเศษ และความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร - การบวก ลบ คูณ หารระคน - การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ
ป.3	1. อ่านและเขียน ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ แสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100,000 จากสถานการณ์ต่าง ๆ	จำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 - การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน - หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน
	3. บอก อ่าน และเขียนเศษส่วนแสดงปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วนที่กำหนด 4. เปรียบเทียบเศษส่วนที่ตัวเศษเท่ากันโดยที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน	เศษส่วน - เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3 (ต่อ)	5. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 6. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน 1 หลักกับจำนวนไม่เกิน 4 หลัก และจำนวน 2 หลักกับจำนวน 2 หลัก 7. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 4 หลัก ตัวหาร 1 หลัก 8. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 - การบวกและการลบ - การคูณ การหารยาวและการหารสั้น - การบวก ลบ คูณ หารระคน - การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ
	10. หาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและผลบวกไม่เกิน 1 และหาผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน 11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและผลบวกไม่เกิน 1 และโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	การบวก การลบเศษส่วน - การบวกและการลบเศษส่วน - การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน
ป.4	1. อ่านและเขียนเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 2. เปรียบเทียบและเรียงจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 จากสถานการณ์ต่าง ๆ	จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 1 - การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน - หลัก ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปแบบกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน - ค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้เครื่องหมาย $\approx$



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4 (ต่อ)	3. บอก อ่าน และเขียนเศษส่วน จำนวนคละแสดง ปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตาม เศษส่วน จำนวนคละที่กำหนด 4. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ ที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	เศษส่วน - เศษส่วนแท้ เศษเกิน - จำนวนคละ - ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคละและ เศษเกิน - เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และ เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ - การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและ จำนวนคละ
	5. อ่านและเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง แสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่ง ต่าง ๆ ตามที่ทศนิยมกำหนด 6. เปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งจากสถานการณ์ต่าง ๆ	ทศนิยม - การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ตามปริมาณที่กำหนด - หลัก ค่าประจำหลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละ หลักของทศนิยม และการเขียนตัวเลขแสดง ทศนิยมในรูปกระจาย - ทศนิยมที่เท่ากัน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม
	7. ประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร จากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่าง สมเหตุสมผล 8. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการ ลบของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 9. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดง การคูณของจำนวนหลายหลัก 2 จำนวน ที่มีผล คูณไม่เกิน 6 หลักและประโยคสัญลักษณ์แสดง การหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก 10. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับ และ 0 11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 12. สร้างโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับ และ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ	การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวน นับที่มากกว่า 100,000 และ 0 - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร - การบวกและการลบ - การคูณและการหาร - การบวก ลบ คูณ หารระคน - การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	1. เขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม	ทศนิยม - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย $\approx$
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์	จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์
	3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ 4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ 5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน 2 ขั้นตอน	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน - การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ - การบวก การลบของเศษส่วนและจำนวนคละ - การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
	6. หาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง 7. หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง 8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม 2 ขั้นตอน	การคูณ การหารทศนิยม - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ - การหารทศนิยม - การคูณทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
	9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน	ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ จากสถานการณ์กาต่าง ๆ	เศษส่วน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น
	2. เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบ ปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ	อัตราส่วน - อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และมาตราส่วน
	3. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้	
	4. หา ห.ร.ม ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน 5. หา ค.ร.น ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน 6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม และ ค.ร.น	จำนวนนับและ 0 - ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ และการแยกตัวประกอบ - ห.ร.ม และ ค.ร.น - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม และ ค.ร.น
	7. หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ 8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2-3 ขั้นตอน	การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน - การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น - การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
	9. หาผลหารของทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง 10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 3 ขั้นตอน	ทศนิยม และการบวก การลบ การคูณ การหาร - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - การหารทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม (รวมการแลกเงินต่างประเทศ)
	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน 12. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ร้อยละ 2-3 ขั้นตอน	อัตราส่วนและร้อยละ - การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและมาตราส่วน - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มจำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	
ม.2	3. เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วน - อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา
	1. เข้าใจและใช้สมบัติเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.3	2. เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนจริง - จำนวนตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้
	-	-
ม.4	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความเบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต ตรรกศาสตร์เบื้องต้น - ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.5	1. เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	เลขยกกำลัง - รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
ม.6	-	-



สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. ระบุจำนวนที่หายไปในรูปแบบของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1 และทีละ 10 และระบุที่หายไปในรูปแบบซ้ำของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ ที่สมาชิกในแต่ละชุดที่ซ้ำมี 2 รูปแบบ	แบบรูป - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1 และทีละ 10 - แบบรูปซ้ำของจำนวน รูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ
ป.2	(มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานแต่ไม่วัดผล)	แบบรูป - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 2 ทีละ 5 และทีละ 100 - แบบรูปซ้ำ
ป.3	1. ระบุจำนวนที่หายไปในรูปแบบของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่าๆกัน	แบบรูป - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
ป.4	(มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานแต่ไม่วัดผล)	แบบรูป - แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกัน
ป.5	-	-
ป.6	1. แสดงวิธีคิดและหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	แบบรูป - การแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป
ม.1	-	-
ม.2	1. เข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	พหุนาม - พหุนาม - การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม - การหารพหุนามนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม
	2. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจงกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ม.4	-	-
ม.5	1. ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด	ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
ม.6	-	-



สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	-	-
ป.2	-	-
ป.3	-	-
ป.4	-	-
ป.5	-	-
ป.6	-	-
ม.1	1. เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง
	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง
ม.2	-	-
ม.3	1. เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3 (ต่อ)	1. ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ระบบสมการ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.4	-	-
ม.5	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ย และมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน - ดอกเบี้ย - มูลค่าของเงิน - ค่าง่ายงวด
ม.6	-	-



สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. วัดและเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร	ความยาว - การวัดความยาวโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน - ความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร - การเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร
	2. วัดและเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด	น้ำหนัก - การวัดน้ำหนักโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน - การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด - การเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม เป็นขีด
ป.2	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่มีหน่วยเดียวและเป็นหน่วยเดียวกัน	เวลา - การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) - การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที - การเปรียบเทียบระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที - การอ่านปฏิทิน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา
	2. วัดและเปรียบเทียบความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร 3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเมตรและเซนติเมตร	ความยาว - การวัดความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร - การคาดคะเนความยาวเป็นเมตร - การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเมตรกับเซนติเมตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเมตรและเซนติเมตร



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.2 (ต่อ)	4. วัดและเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัม และกรัม กิโลกรัมและขีด	น้ำหนัก - การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด - การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม - การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม กิโลกรัมกับขีด - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด
	5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก การลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัม และขีด	
	6. วัดและเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ เป็นลิตร	ปริมาตรและความจุ - การวัดปริมาตรและความจุโดยใช้หน่วย ที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน - การวัดปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร - การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุ ที่มีหน่วยเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร
ป.3	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเงิน 2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเวลา และระยะเวลา	เงิน - การบอกจำนวนเงินและเขียนแสดงจำนวนเงินแบบใช้จุด - การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการแลกเงิน - การอ่านและเขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน เวลา - การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที - การเขียนบอกเวลาโดยใช้มหัพภาค (.) หรือทวิภาค (:) และการอ่าน - การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมงและนาที - การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ ความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงกับนาที - การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรม ที่ระบุเวลา - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาและระยะเวลา



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3 (ต่อ)	3. เลือกใช้เครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม วัดและบอกความยาวของสิ่งต่าง ๆ เป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตร และเซนติเมตร 4. คาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร 5. เปรียบเทียบความยาวระหว่างเซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร จากสถานการณ์ต่าง ๆ 6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตร และมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร	ความยาว - การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและ มิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร - การเลือกเครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม - การคาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร - การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว
	7. เลือกใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม วัดและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและขีด กิโลกรัมและกรัม 8. คาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด 9. เปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม จากสถานการณ์ต่าง ๆ 10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม กับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม	น้ำหนัก - การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม - การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด - การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก
	11. เลือกใช้เครื่องตวงที่เหมาะสม วัดและเปรียบเทียบปริมาตร ความจุเป็นลิตร และมิลลิลิตร 12. คาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร ๑๓. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วย เป็นลิตรและมิลลิลิตร	ปริมาตรและความจุ - การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตร และมิลลิลิตร - การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม - การคาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร - การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างลิตรกับมิลลิลิตร ช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวงกับมิลลิลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและ ความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา	เวลา - การบอกระยะเวลาเป็นวินาที นาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ปี - การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา - การอ่านตารางเวลา - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา
	2. วัดและสร้างมุม โดยใช้โพรแทรกเตอร์	การวัดและสร้างมุม - การวัดขนาดของมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์ - การสร้างมุมเมื่อกำหนดขนาดของมุม
	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ป.5	1. แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	ความยาว - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวโดยใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	น้ำหนัก - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนักกิโลกรัมกับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5 (ต่อ)	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ - ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิเมตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	4. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
ป.6	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ - ปริมาตรของรูปเรขาคณิตที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม 3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม - มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	-	-
ม.2	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญห
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรและปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญห
ม.3	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญห
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิดกรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิดกรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญห
ม.4	-	-
ม.5	-	-
ม.6	-	-



สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และการนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. จำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย	รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ - ลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย - ลักษณะของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม และวงรี
ป.2	1. จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม และวงกลม	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลมและวงรี และการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูป
ป.3	1. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตร และจำนวนแกนสมมาตร	รูปเรขาคณิตสองมิติ - รูปที่มีแกนสมมาตร
ป.4	1. จำแนกชนิดของมุม บอกชื่อมุม ส่วนประกอบของมุมและเขียนสัญลักษณ์แสดงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้าน	รูปเรขาคณิต - ระนาบ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง และสัญลักษณ์แสดงเส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง - มุม ■ ส่วนประกอบของมุม ■ การเรียกชื่อมุม ■ สัญลักษณ์แสดงมุม ■ ชนิดของมุม - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ป.๕	1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	รูปเรขาคณิต - เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก - เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน - การสร้างเส้นขนาน - มุมแย้ง มุมภายใน และมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5 (ต่อ)	2. จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป 3. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุมหรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม - การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
	4. บอกลักษณะของปริซึม	รูปเรขาคณิตสามมิติ - ลักษณะและส่วนต่างๆของปริซึม
ป.5	1. จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป 2. สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม - การสร้างรูปสามเหลี่ยม - ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม - การสร้างวงกลม
	3. บอกลักษณะต่างๆของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ 4. ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	รูปเรขาคณิตสามมิติ - ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด - รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด
ม.1	1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	2. เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต - หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.2	1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	2. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	เส้นขนาน - สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
	3. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	การแปลงทางเรขาคณิต - การเลื่อนขนาน - การสะท้อน - การหมุน - การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา
	4. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความเท่ากันทุกประการ - ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม - การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา
	5. เข้าใจและใช้ทฤษฎีพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ - การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง
ม.3	1. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3 (ต่อ)	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา
	3. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ดและเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม
ม.4	-	-
ม.5	-	-
ม.6	-	-



สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเมื่อกำหนดรูป 1 รูป แทน 1 หน่วย	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านแผนภูมิรูปภาพ
ป.2	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเมื่อกำหนดรูป 1 รูป แทน 2 หน่วย 5 หน่วยหรือ 10 หน่วย	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านแผนภูมิรูปภาพ
ป.3	1. เขียนแผนภูมิรูปภาพ และใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2. เขียนตารางทางเดียวจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ และใช้ข้อมูลจากตารางทางเดียวในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล - การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล - การอ่านและการเขียนแผนภูมิรูปภาพ - การอ่านและการเขียนตารางทางเดียว (One – Way table)
ป.4	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง ตารางสองทางในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง (ไม่รวมการย่นระยะ) - การอ่านตารางสองทาง (two – way table)
ป.5	1. ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้นในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2. เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านกราฟเส้น - การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง
ป.6	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล ■ แผนภูมิรูปภาพ ■ แผนภูมิแท่ง ■ กราฟเส้น ■ แผนภูมิวงกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.2	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ■ แผนภูมิรูปภาพ ■ แผนภูมิแท่ง ■ กราฟเส้น ■ แผนภูมิวงกลม - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.3	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ■ แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.4	-	-
ม.5	-	-
ม.6	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ



สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	-	-
ป.2	-	-
ป.3	-	-
ป.4	-	-
ป.5	-	-
ป.6	-	-
ม.1	-	-
ม.2	-	-
ม.3	1. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	ความน่าจะเป็น - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง
ม.4	1. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด
	2. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
ม.5	-	-
ม.6	-	-



คณะผู้จัดทำ

1. นายปรพล แก้วชาติ	ประธานกรรมการ
2. นางสุจินต์ ดอกไม้ทอง	รองประธานกรรมการ
3. นางอารีย์ เกียรติคุณธรรม	กรรมการ
4. นางรำพรรณ ตีระสกุล	กรรมการ
5. นางสาวสุพรรณษา ป่าเมโด	กรรมการ
6. นางเพ็ญพร ฉิมพลี	กรรมการ
7. นางสาวธัญชนก จันทร์แดง	กรรมการ
8. นางสาววรรณิษา ทองนิล	กรรมการ
9. นางสาววนิดา สมสุข	กรรมการ
10. นางสาวรัชฎาพร โพธิ์บุบผา	กรรมการ
11. นางสาวกมลทิพย์ เกตุศรี	กรรมการ
12. นายอิทธิกร บุนนาค	กรรมการ
13. นายฐาปนพงษ์ ทศนภักดี	กรรมการ
14. นางรัชณี ปั้นประเสริฐ	กรรมการ
15. นายธนู บำรุงนา	กรรมการ
16. นางเต็มดวง คุ่มภัย	กรรมการ
17. นางสาวนรภัทร อินทจักร์	กรรมการและเลขานุการ