



หลักสูตรโรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 และ ค 32102

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้จัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 32101 และ ค 32102 ฉบับนี้ ซึ่งเป็นเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนปิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอน ให้ตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนปิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2563 ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

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

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและจัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 32101 และ ค 32102 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	7
ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	9
คำอธิบายรายวิชา	12
โครงสร้างรายวิชา	14
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 1)	22
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เลขยกกำลัง	22
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชัน	39
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 2)	56
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลำดับและอนุกรม	56
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	73
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	91
ภาคผนวก	105
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	106
คณะผู้จัดทำ	131



วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีทักษะ กระบวนการคิด การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

1. พัฒนาความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของผู้เรียน และสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป
2. จัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลายต่อเนื่อง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยความสุข
3. จัดแผนการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามความถนัดและความสนใจ
4. พัฒนาบุคลากรของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้มีความรู้และทักษะตลอดจนนำประสบการณ์มาใช้ในการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. มีการนิเทศและติดตามอย่างเป็นระบบในด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
6. จัดการเรียนการสอนโดยการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ในทุกรายวิชาอย่างเป็นรูปธรรม จัดกิจกรรมวิชาการด้านคณิตศาสตร์ให้นักเรียนกล้าแสดงออก และได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความถนัดและความสนใจ
7. จัดให้มีมุมหนังสือ – เอกสาร มุมศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ป้ายนิเทศ มุมสื่อนวัตกรรม อุปกรณ์และเกมเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ และส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียน
8. จัดกิจกรรมนำเสนอผลงานนักเรียน – ครู ในงานนิทรรศการทางวิชาการภายในโรงเรียน
9. สนับสนุน ส่งเสริมให้ครู ผลิตสื่อและนวัตกรรมประกอบการเรียนการสอนตามเนื้อหาการเรียนรู้
10. จัดกิจกรรมส่งเสริม พัฒนาผู้เรียนที่มีความสามารถ และช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนคณิตศาสตร์
11. วัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลายให้ครอบคลุมทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์



จุดมุ่งหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ และผู้เรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ของคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณภาพตามเกณฑ์ของคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา 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 มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม
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 ปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสนา เคารพเทิดทูนศาสนา แสดงความจงรักภักดี เทิดทูนพระเกียรติและพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์
2. **ซื่อสัตย์สุจริต** หมายถึง การประพฤติปฏิบัติอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ ต่อตนเองและผู้อื่นรวมถึงตลอดทั้งต่อหน้าที่การงานและคำมั่นสัญญา ความประพฤติที่ตรงไปตรงมาและจริงใจในสิ่งที่ถูกที่ควร ถูกต้องตามทำนองคลองธรรมรวมถึงการไม่คิดคดทรยศ ไม่คดโกงและไม่หลอกลวงนอกจากนี้แล้วความซื่อสัตย์สุจริตยังรวมถึงการรักษาคำพูดหรือคำมั่นสัญญาและการปฏิบัติหน้าที่การงานของตนเองด้วยความรับผิดชอบและด้วยความซื่อสัตย์ไม่แสวงหาผลประโยชน์ให้แก่ตนเองและพวกพ้องด้วยการใช้อำนาจหน้าที่โดยมิชอบซึ่งความซื่อสัตย์สุจริตนี้จะดำเนินไปด้วยความตั้งใจจริงเพื่อทำหน้าที่ของตนเองให้สำเร็จลุล่วง ด้วยความระมัดระวัง และเกิดผลดีต่อตนเองและสังคม
3. **มีวินัย** หมายถึง การควบคุมความประพฤติให้ถูกต้องและเหมาะสมกับจรรยาบรรณ ขอบบังคับ ข้อตกลง กฎหมายและศีลธรรมการรู้จักควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตามข้อตกลง ข้อบังคับระเบียบแบบแผน และขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามย่อมนำมาซึ่งความสงบสุขในชีวิตของตนเองความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสังคมและประเทศชาติ
4. **ใฝ่เรียนรู้** หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
5. **อยู่อย่างพอเพียง** หมายถึง การมีความพอดีในการบริโภค ใช้ทรัพยากรและเวลาว่างให้เป็นประโยชน์คำนึงถึงฐานะและเศรษฐกิจ คิดก่อนใช้จ่ายตามความเหมาะสมรู้จักการเพิ่มพูนทรัพย์ ด้วยการเก็บและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ดูแลรักษาบูรณทรัพย์ของตนเอง มีการเก็บออมเงินไว้ตามสมควร
6. **มุ่งมั่นในการทำงาน** หมายถึง การศึกษาเรียนรู้เพื่อหาข้อเท็จจริง ซึ่งอาจพัฒนาไปสู่ความจริงในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ หรือต้องการหาคำตอบเพื่อนำคำตอบที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การยกระดับความรู้การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือนำมาสรุปเป็นความจริงได้
7. **รักความเป็นไทย** หมายถึง เข้าใจ ห่วงแหนความเป็นไทยซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสังคมทำให้ทุกศาสนา สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติโดยต้องมีการดำเนินชีวิตโดยกายสุจริต วาจาสุจริต และมนะสุจริตเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ความมีกิริยามารยาท การปรับตัว ความตรงต่อเวลา ความสุภาพ การมีสัมมาคารวะ การพูดจาไพเราะ และอ่อนน้อมถ่อมตน
8. **มีจิตสาธารณะ** หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับการมองเห็นคุณค่า หรือการให้คุณค่าแก่การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งสาธารณะที่ไม่มีผู้ใดผู้หนึ่งเป็นเจ้าของ หรือเป็นสิ่งที่คนในสังคมเป็นเจ้าของร่วมกันเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากความรู้สึกนึกคิด หรือการกระทำที่แสดงออกมา ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อส่วนรวมที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันของกลุ่มการถือเป็นหน้าที่ที่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาของส่วนรวมในวิสัยที่ตนสามารถทำได้ และการเคารพสิทธิในการใช้ของส่วนรวมที่เป็นประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ 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 อัตราส่วนร้อยละการประมาณค่าการแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูปความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

- **การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา 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 รับฟัง และให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. **การคิดสร้างสรรค์** เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

**คุณภาพผู้เรียน****จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต และตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา และ นำ ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้
- นำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน
- เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล เพื่อประกอบการตัดสินใจ

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 32101 และ ค 32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี			รวม จำนวน ตัวชี้วัด
	ค 1.1	ค 1.2	ค 1.3	
ภาคเรียนที่ 1				
1. เลขยกกำลัง	ม.5/1			1
2. พังก์ชัน		ม.5/1		1
ภาคเรียนที่ 2				
1. ลำดับและอนุกรม		ม.5/2		1
2. ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน			ม.5/1	1
รวมตัวชี้วัด ตามมาตรฐาน	1	2	1	4


ตารางวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
วิชาคณิตศาสตร์ ค 32101 และ ค 32102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของ จำนวนจริงในรูปกรณฑ์และจำนวนจริง ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	1. รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 2. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของ จำนวนจริงในรูปกรณฑ์และจำนวนจริง ในรูปเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวน ตรรกยะ	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 1.2 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของ ฟังก์ชันอธิบาย สถานการณ์ ที่กำหนด	1. ฟังก์ชันและกราฟของ ฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสาร และสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะ ชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. ใช้ฟังก์ชันและกราฟของ ฟังก์ชันอธิบาย สถานการณ์ที่ กำหนดในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิต จริง	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้ เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้	1. ลำดับเลขคณิตและลำดับ เรขาคณิต 2. อนุกรมเลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสาร และสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะ ชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริงโดยนำความรู้ เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้	ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้ เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้



มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	1. ดอกเบี้ย 2. มูลค่าของเงิน 3. ค่ารายงวด	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยยและมูลค่าของเงิน	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ

**คำอธิบายรายวิชา****คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ค 32101 คณิตศาสตร์
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1
จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

เลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ฟังก์ชัน ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได และฟังก์ชันเอกโพเนนเชียล)

โดยใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม โดยใช้วิธีการที่หลากหลายในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความใฝ่เรียนรู้ ความมุ่งมั่นในการทำงาน รู้สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเองและใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

ค ๑.๑ ม.๕/๑

ค ๑.๒ ม.๕/๑

รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ค 32102 คณิตศาสตร์
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2
จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

ลำดับและอนุกรม ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน ค่ารายงวด

โดยใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้วิธีการที่หลากหลายในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดี ต่อคณิตศาสตร์ มีความใฝ่เรียนรู้ ความมุ่งมั่นในการทำงาน รู้สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเองและใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

ค ๑.๒ ม.๕/๒

ค ๑.๓ ม.๕/๑

รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 32101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	เลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.5/1	1. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มบวก “a ยกกำลัง n” หรือ “a กำลัง n” เขียนแทนด้วย a^n มีความหมายดังนี้ $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$ $a^0 = 1 \text{ เมื่อ } a \neq 0$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$ - ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า $a^m \times a^n = a^{m+n}$ $(a^m)^n = a^{mn}$ $(a \times b)^n = a^n \times b^n$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $\frac{a^m}{b^n} = a^{m-n}$ 2. รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 - ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง y เป็นรากที่สองของ x ก็ต่อเมื่อ $y^2 = x$ - ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนจริงที่มากกว่า 1 y เป็นรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ $y^n = x$ - ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนจริงที่มากกว่า 1 y เป็นค่าหลักของรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ	20	30

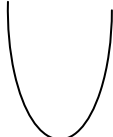
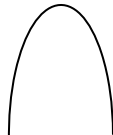


ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			1. y เป็นรากที่ n ของ x และ 2. $xy \geq 0$ เขียนแทนค่าหลักของรากที่ n ของ a ด้วย $^n a$ อ่านว่า “กรณฑ์ที่ n ของ a” หรือค่าหลักของรากที่ n ของ a ค่าหลักของค่าที่ n ของ a หรือ $^n \sqrt{a}$ มีลักษณะคำตอบ ดังนี้ ถ้า $a = 0$ แล้วค่าหลักของรากที่ n ของ a เท่ากับ 0 หรือ $^n a = 0$ ถ้า $a > 0$ แล้วค่าหลักของรากที่ n ของ a เป็นจำนวนจริงบวก ถ้า $a < 0$ และ n เป็นจำนวนคี่ แล้วค่าหลักของรากที่ n ของ a เป็นจำนวนจริงลบ ถ้า $a < 0$ และ n เป็นจำนวนคู่ แล้วไม่มีค่าหลักของรากที่ n ของ a เนื่องจากรากที่ n ของ a ไม่มีคำตอบเป็นจำนวนจริง - ให้ a และ b เป็นจำนวนจริงที่มีรากที่ n และ m เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่า 1 จะได้ 1) $(^n \sqrt{a})^n = a$ เมื่อ $^n \sqrt{a}$ เป็นจำนวนจริง 2) $^n \sqrt{a^n} = \begin{cases} a & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคี่} \\ a & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคู่} \end{cases}$ 3) $^n \sqrt{ab} = ^n \sqrt{a} \cdot ^n \sqrt{b}$ 4) $^n \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{^n \sqrt{a}}{^n \sqrt{b}}$ และ $b \neq 0$ 5) $^m \sqrt{^n \sqrt{a}} = ^{mn} \sqrt{a}$ - การคำนวณหารากของจำนวนจริงสามารถหาได้โดยการหาจำนวนจริง b ที่ b^n มีค่าใกล้เคียงกับ a มากที่สุด		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- การหาผลบวก และผลลบของจำนวนในรูป กรณฑ์จำนวนในรูปกรณฑ์ที่ปรากฏเป็นรากที่ เท่ากัน และมีจำนวนภายใต้เครื่องหมาย กรณฑ์เป็นจำนวนเดียวกัน จะสามารถใช้ สมบัติการแจกแจงของระบบจำนวนจริงใน การหาผลบวกและผลลบได้ นั่นคือ คิดใน ลักษณะเดียวกับตัวแปรในเรื่อง พหุนาม นั่นเอง - การหาผลคูณของจำนวนในรูปกรณฑ์ จำนวนในรูปกรณฑ์ที่ปรากฏเป็นรากที่เท่ากัน สามารถคูณกันได้ ซึ่งเป็นไปตามคุณสมบัติของ รากที่ n ที่ว่า $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$ - การหาผลหารของจำนวนในรูปกรณฑ์ จำนวนในรูปกรณฑ์ที่ปรากฏเป็นรากที่เท่ากัน สามารถหารกันได้ ซึ่งเป็นไปตามสมบัติของ รากที่ n $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad \text{เมื่อ } a > 0, b > 0 \text{ และ } n \text{ เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1}$ การแปลงตัวเลขหรือตัวส่วนที่อยู่ในรูป $a + b\sqrt{m}$ หรือ $a - b\sqrt{m}$ ในกรณี $a \neq 0$ ให้คูณด้วยสังยุค (Conjugate) ทั้งตัวเศษและตัวส่วน โดยที่สังยุคของ $a + b\sqrt{m}$ คือ $a - b\sqrt{m}$ และสังยุคของ $a - b\sqrt{m}$ คือ $a + b\sqrt{m}$ - เมื่อ a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มี มากกว่า 1 และ a มีรากที่ n จะได้ว่า $a = \sqrt[n]{a^n}$ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงให้ m และ n เป็น จำนวนเต็มโดยที่ $n > 1$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วน อย่างต่ำ จะได้ว่า $a^{\frac{m}{n}} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m$		
สอบกลางภาคเรียน				-	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
2	ฟังก์ชัน	ค 1.2 ม.5/1	1. ฟังก์ชัน คือ เซตของคู่อันดับ ซึ่งคู่อันดับสองคู่อันดับใดถ้ามีสมาชิกตัวหน้าเหมือนกันแล้ว สมาชิกตัวหลังต้องเหมือนกัน - เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดเรียกว่า โดเมน ของฟังก์ชัน เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดเรียกว่า เรนจ์ ของฟังก์ชัน ถ้า f เป็นฟังก์ชัน โดเมนของ f เขียนแทน D_f และเรนจ์ของ f เขียนแทนด้วย R_f - ถ้า f เป็นฟังก์ชันซึ่งมีโดเมนเป็นเซต A และมีเรนจ์เป็นสับเซตของเซต B จะกล่าวว่า f เป็นฟังก์ชันจาก A ไป B. ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax + b$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงโดยกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้นจะเป็นเส้นตรง 3. ฟังก์ชันกำลังสอง คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ และ $a \neq 0$ ลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับ a, b และ c โดยเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกหรือจำนวนจริงลบ จะทำให้ได้กราฟเป็นเส้นโค้งหงายขึ้นหรือคว่ำลงตามลำดับ ดังรูป  $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a > 0$  $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a < 0$	20	30



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			กราฟของฟังก์ชันกำลังสองมีชื่อเรียกว่า พาราโบลา จุดยอดของพาราโบลา คือ จุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของพาราโบลา ในกรณีที่ฟังก์ชันกำลังสองเขียนอยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ การหาจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของกราฟทำได้โดยจัดรูปสมการให้อยู่ในรูปของ $f(x) = a(x - h)^2 + k$ โดยอาศัยการจัดบางส่วนของสมการให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ เพื่อให้หาจุดยอดของกราฟหรือจุด (h, k) ได้ง่ายขึ้น 4. ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได 5. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เป็นฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = a^x$ เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$ - เมื่อ a เป็นจำนวนจริงที่ $a > 0$ และ $a \neq 1$ จะได้ว่า $a^x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $x = y$		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 32102 รายวิชา คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต
 สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ลำดับและอนุกรม	ค 1.2 ม.5/2	ลำดับ 1. ความหมายของลำดับ ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซต $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ หรือมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก เรียกอีกอย่างว่า ลำดับจำกัดและเรียกลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกว่า ลำดับอนันต์ 2. ลำดับเลขคณิต คือลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม - ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเลขคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว d ที่ $a_{n+1} - a_n = d$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n - พจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n - 1)d$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต 3. ลำดับเรขาคณิต คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n+1$ ต่อพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัว	20	30



ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ที่เป็นอัตราส่วนนี้ว่า อัตราส่วนร่วม - ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเรขาคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว r ที่ $\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n - พจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และ r เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
			อนุกรม - ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับจำกัดที่มี n พจน์ จะเรียกการเขียนแสดงการบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับในรูป $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ว่า อนุกรมจำกัด - ให้ $S_n = a_1$ $S_2 = a_1 + a_2$ $S_3 = a_1 + a_2 + a_3$. . . $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ 1. อนุกรมเลขคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเลขคณิต	15	25



ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			- ให้ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับเลขคณิต ซึ่งมี d เป็นผลต่างร่วม ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตคือ $S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$ หรือ $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$ 2. อนุกรมเรขาคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเรขาคณิต - ให้ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับเรขาคณิต ซึ่งมี r เป็นอัตราส่วนร่วม ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต คือ $S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r} \text{ เมื่อ } r \neq 1$		
2	ดอกเบี้ยมูลค่าของเงิน ค่ารายงวด	ค 1.3 ม.5/1	1. การคิดดอกเบี้ยทบต้นเป็นกลไกที่นำดอกเบี้ยที่ได้รับทบเข้าไปกับเงินต้น ทำให้เงินต้นใหม่มียอดสูงขึ้น ดังนั้น เมื่อคิดดอกเบี้ยรอบใหม่ ดอกเบี้ยก็จะสูงขึ้น และเมื่อทบเข้าไปกับเงินต้นใหม่จะทำให้มีมูลค่าเงินสูงขึ้นเรื่อยๆ 2. การรับหรือจ่ายค่างวด มีลักษณะ 3 ประการดังนี้ 2.1 รับหรือจ่ายเท่ากันทุกงวด 2.2 รับหรือจ่ายติดต่อกันทุกงวด 2.3 รับหรือจ่ายตอนต้นงวดหรือสิ้นงวด	5	5
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100



หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติ เกี่ยวกับการ บวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของ จำนวนจริงในรูปกรณฑ์และจำนวนจริง ในรูปเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวน ตรรกยะ

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

- ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มบวก “ a ยกกำลัง n ” หรือ “ a กำลัง n ”

เขียนแทนด้วย a^n มีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

$$a^0 = 1 \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

- ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(a \times b)^n = a^n \times b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$\frac{a^m}{b^n} = a^{m-n}$$

2. รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1

- ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง y เป็นรากที่สองของ x ก็ต่อเมื่อ $y^2 = x$

- ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนจริงที่มากกว่า 1 y เป็นรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ $y^n = x$

- ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนจริงที่มากกว่า 1 y เป็นค่าหลักของรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ

1. y เป็นรากที่ n ของ x และ

$$2. xy \geq 0$$

เขียนแทนค่าหลักของรากที่ n ของ a ด้วย $\sqrt[n]{a}$ อ่านว่า “กรณฑ์ที่ n ของ a ” หรือค่าหลักของรากที่ n ของ a

ค่าหลักของค่าที่ n ของ a หรือ $\sqrt[n]{a}$ มีลักษณะคำตอบ ดังนี้

ถ้า $a = 0$ แล้วค่าหลักของรากที่ n ของ a เท่ากับ 0 หรือ $\sqrt[n]{a} = 0$

ถ้า $a > 0$ แล้วค่าหลักของรากที่ n ของ a เป็นจำนวนจริงบวก

ถ้า $a < 0$ และ n เป็นจำนวนคี่ แล้วค่าหลักของรากที่ n ของ a เป็นจำนวนจริงลบ

ถ้า $a < 0$ และ n เป็นจำนวนคู่ แล้วไม่มีค่าหลักของรากที่ n ของ a เนื่องจากรากที่ n ของ a

ไม่มีคำตอบเป็นจำนวนจริง

- ให้ a และ b เป็นจำนวนจริงที่มีรากที่ n และ m เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่า 1 จะได้

1) $(\sqrt[n]{a})^n = a$ เมื่อ $\sqrt[n]{a}$ เป็นจำนวนจริง

$$2) \sqrt[n]{a^n} = \begin{cases} a & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคี่} \\ |a| & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคู่} \end{cases}$$

3) $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$

4) $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ และ $b \neq 0$

5) $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$

- การคำนวณหาค่ารากของจำนวนจริง สามารถหาได้โดยการหาจำนวนจริง b ที่ b^n มีค่าใกล้เคียงกับ a มากที่สุด

- การหาผลบวก และผลลบของจำนวนในรูปกรณฑ์

จำนวนในรูปกรณฑ์ที่ปรากฏเป็นรากที่เท่ากัน และมีจำนวนภายใต้เครื่องหมายกรณฑ์เป็นจำนวนเดียวกัน จะสามารถใช้สมบัติการแจกแจงของระบบจำนวนจริงในการหาผลบวกและผลลบได้ นั่นคือ คิดในลักษณะเดียวกับตัวแปรในเรื่อง พหุนามนั่นเอง

- การหาผลคูณของจำนวนในรูปกรณฑ์

จำนวนในรูปกรณฑ์ที่ปรากฏเป็นรากที่เท่ากัน สามารถคูณกันได้ ซึ่งเป็นไปตามคุณสมบัติของรากที่ n

ที่ว่า $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$

- การหาผลหารของจำนวนในรูปกรณฑ์

จำนวนในรูปกรณฑ์ที่ปรากฏเป็นรากที่เท่ากัน สามารถหารกันได้ ซึ่งเป็นไปตามสมบัติของรากที่ n ข้อที่ 4

$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ เมื่อ $a > 0, b > 0$ และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1

การแปลงตัวเศษหรือตัวส่วนที่อยู่ในรูป $a + b\sqrt{m}$ หรือ $a - b\sqrt{m}$ ในกรณี $a \neq 0$ ให้คูณด้วยสังยุค

(Conjugate) ทั้งตัวเศษและตัวส่วน

โดยที่สังยุคของ $a + b\sqrt{m}$ คือ $a - b\sqrt{m}$

และสังยุคของ $a - b\sqrt{m}$ คือ $a + b\sqrt{m}$

- เมื่อ a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 และ a มีรากที่ n จะได้ว่า $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

เมื่อ a เป็นจำนวนจริงให้ m และ n เป็นจำนวนเต็มโดยที่ $n > 1$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

จะได้ว่า $a^{\frac{m}{n}} = (a^{\frac{1}{n}})^m = (\sqrt[n]{a})^m$

จะได้ว่า $a^{\frac{m}{n}} = (a^m)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$



3. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

- ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่า 1 ถ้า a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

- ให้ a เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$ และ r เป็นจำนวนตรรกยะที่ $r = \frac{p}{q}$ โดย p และ q เป็นจำนวนเต็ม

ซึ่ง $q > 0$ และ ห.ร.ม. ของ p และ q เป็น 1 ถ้า $a^{\frac{1}{q}}$ เป็นจำนวนจริงแล้ว

$$a^r = a^{\frac{p}{q}} = \left(a^{\frac{1}{q}}\right)^p$$

- ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนตรรกยะ โดยที่ a^m, a^n และ b^n เป็นจำนวนจริง จะได้ว่า

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(ab)^n = a^n \times b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$\frac{a^m}{b^n} = a^{m-n}$$

3. สารการเรียนรู้

- เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มีค่ามากกว่า 1
- เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การจำแนก การให้เหตุผล การสรุปความรู้ การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การปฏิบัติ/การสาธิต การแก้ปัญหา การประยุกต์/การปรับปรุง การประเมินค่า
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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



6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเลขยกกำลัง
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเลขยกกำลัง 2 เรื่อง ฟังก์ชัน
3. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเลขยกกำลัง

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 20 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : รากที่ n ของจำนวนจริง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : รากที่ n ของจำนวนจริง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : รากที่ n ของจำนวนจริง (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : รากที่ n ของจำนวนจริง (4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : รากที่ n ของจำนวนจริง (5) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : การแก้สมการเครื่องหมายกรณฑ์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : การแก้สมการเครื่องหมายกรณฑ์ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : การแก้สมการเครื่องหมายกรณฑ์ (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 : การแก้สมการเครื่องหมายกรณฑ์ (4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(5) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(6) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(7) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง เลขยกกำลัง
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง เลขยกกำลัง เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม



- รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1
 - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

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

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5
- สมุดวิชาคณิตศาสตร์
- เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	- ตรวจสอบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง	- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง	- ตรวจสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังโน้ตสน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง	- 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 เลขยกกำลัง
ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 32101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) พิจารณาข้อความต่อไปนี้

A. $a^0 = 1$ หมายความว่าจำนวนจริงทุกจำนวนยกกำลัง ศูนย์มีค่าเท่ากับ 1

B. $\sqrt[n]{a} = a$ ถ้า $a < 0$ แล้ว n ต้องเป็นจำนวนคี่บวก

1. A. ถูก B. ถูก 2. A. ถูก B. ผิด
3. A. ผิด B. ถูก 4. A. ผิด B. ผิด

2) $\sqrt[3]{729}$ มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1. 7 2. 9
3. 11 4. 13

3) จงทำให้ $4\sqrt{3} + 5\sqrt{3} - 6\sqrt{3}$ อยู่ในรูปอย่างง่าย

1. $3\sqrt{3}$ 2. $-3\sqrt{3}$
3. $3\sqrt[3]{3}$ 4. $-3\sqrt[3]{3}$

4) ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. $\sqrt{5} + \sqrt{3} = \sqrt{5+3}$
2. $3\sqrt[3]{4} + 2\sqrt[3]{2} = 5\sqrt[3]{6}$
3. $2\sqrt{8} - 3\sqrt{2} = \sqrt{2}$
4. $7\sqrt{5} - 2\sqrt{2} = 5\sqrt{3}$

5) จงทำให้ $7\sqrt{12} + \sqrt{75} - 15\sqrt{27}$ อยู่ในรูปอย่างง่าย

1. $-16\sqrt{3}$ 2. $16\sqrt{3}$
3. $-26\sqrt{3}$ 4. $26\sqrt{3}$

6) ค่าของ $\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{128}$ มีค่าเท่าใด

1. $9\sqrt{2}$ 2. $3\sqrt{2}$
3. $\sqrt[3]{2}$ 4. $\sqrt[4]{4}$

7) ค่าของ $(2\sqrt{3} \times \sqrt{27}) - \sqrt{121}$ ตรงกับข้อใด

1. 7 2. 8
3. 9 4. 10

8) ค่าของ $(\sqrt{5} - 2\sqrt{2})(3\sqrt{5} + 8\sqrt{2})$ ตรงกับข้อใด

1. $-2\sqrt{10} - 17$ 2. $2\sqrt{10} - 17$
3. $-2\sqrt{10} + 17$ 4. $2\sqrt{10} + 17$

9) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ ทำให้ตัวส่วนไม่ติดกรณฑ์ตรงกับข้อใดต่อไปนี้

1. $\frac{5+2\sqrt{6}}{5}$ 2. $\frac{5-2\sqrt{6}}{5}$
3. $5 - 2\sqrt{6}$ 4. $5 + 2\sqrt{6}$

10) $\frac{\sqrt{5} + 1}{\sqrt{5} - 1}$ ทำให้ตัวส่วนไม่ติดกรณฑ์ตรงกับข้อใดต่อไปนี้

1. $\frac{6+2\sqrt{5}}{5}$ 2. $6 + 2\sqrt{5}$
3. $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ 4. $\frac{3+2\sqrt{5}}{2}$

11) จงทำให้อยู่ในรูปผลสำเร็จ $\frac{3^2 + 3^4}{3^5}$

1. $-\frac{10}{30}$ 2. $\frac{10}{30}$
3. $-\frac{10}{27}$ 4. $\frac{10}{27}$



ประเมินใบงาน เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก	สามารถเขียนเลขยกกำลังที่กำหนดให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างและอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนเลขยกกำลังที่กำหนดให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถเขียนเลขยกกำลังที่กำหนดให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนเลขยกกำลังที่กำหนดให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างถูกต้องโดยครูต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบทุกข้อ

ประเมินใบงาน เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
รากที่ n ของจำนวนจริง	สามารถหารากที่ n ของจำนวนจริงที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อพร้อมทั้งยกตัวอย่างและอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถหารากที่ n ของจำนวนจริงที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถหารากที่ n ของจำนวนจริงที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถหารากที่ n ของจำนวนจริงที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องโดยครูต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบทุกข้อ



ประเมินใบงาน เรื่อง การแก้สมการเครื่องหมายกรณฑ์

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถแก้สมการในรูปของเครื่องหมายกรณฑ์ได้	สามารถแก้สมการในรูปของเครื่องหมายกรณฑ์ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเองและอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถแก้สมการในรูปของเครื่องหมายกรณฑ์ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแก้สมการในรูปของเครื่องหมายกรณฑ์ได้ถูกต้องครบทุกข้อโดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแก้สมการในรูปของเครื่องหมายกรณฑ์ได้ถูกต้องครบทุกข้อโดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงทำได้ถูกต้อง

ประเมินใบงาน เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปของกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้องแม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปของกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้องแม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปของกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้องแม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปของกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปของกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบทุกข้อ



ผังมโนทัศน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ม.5/.....



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.5/.....

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	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	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.5/.....

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.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดงความ 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.5/.....
- ☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	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. รักษาดี 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 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 เจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง 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 ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข ปัญหา				
	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 ฟังก์ชัน

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รหัสวิชา ค 32101
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 20 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และ นำไปใช้

ค 1.2 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบาย สถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. ฟังก์ชัน คือ เซตของคู่อันดับ ซึ่งคู่อันดับสองคู่อันดับใดๆถ้ามีสมาชิกตัวหน้าเหมือนกันแล้ว สมาชิกตัวหลังต้องเหมือนกัน

- เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดเรียกว่า โดเมน ของฟังก์ชัน

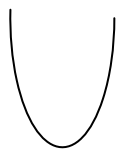
เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมด เรียกว่า เรนจ์ ของฟังก์ชัน

- ถ้า f เป็นฟังก์ชัน โดเมนของ f เขียนแทน D_f และเรนจ์ของ f เขียนแทนด้วย R_f

- ถ้า f เป็นฟังก์ชันซึ่งมีโดเมนเป็นเซต A และมีเรนจ์เป็นสับเซตของเซต B จะกล่าวว่า f เป็นฟังก์ชันจาก A ไป B

2. ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax + b$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงโดยกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้นจะเป็นเส้นตรง

3. ฟังก์ชันกำลังสอง คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ และ $a \neq 0$ ลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับ a, b และ c โดยเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกหรือจำนวนจริงลบจะทำให้ได้กราฟเป็นเส้นโค้งหงายขึ้นหรือคว่ำลง ตามลำดับ ดังรูป



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a > 0$$



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a < 0$$

กราฟของฟังก์ชันกำลังสองมีชื่อเรียกว่า พาราโบลา

จุดยอดของพาราโบลา คือ จุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของพาราโบลา

ในกรณีที่ฟังก์ชันกำลังสองเขียนอยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

การหาจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของกราฟทำได้โดยจัดรูปสมการให้อยู่ในรูปของ $f(x) = a(x - h)^2 + k$

โดยอาศัยการจัดบางส่วนของสมการให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ เพื่อให้หาจุดยอดของกราฟหรือจุด

(h, k) ได้ง่ายขึ้น

4. ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได

5. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เป็นฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = a^x$ เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$

- เมื่อ a เป็นจำนวนจริงที่ $a > 0$ และ $a \neq 1$ จะได้ว่า $a^x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $x = y$



3. สารการเรียนรู้

- ฟังก์ชัน
- กราฟของฟังก์ชัน
- ฟังก์ชันเชิงเส้น
- ฟังก์ชันกำลังสอง
- ฟังก์ชันขั้นบันได
- ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การจำแนก การให้เหตุผล การสรุปความรู้ การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การปฏิบัติ/การสาธิต การแก้ปัญหา การประยุกต์/การปรับปรุง การประเมินค่า
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องฟังก์ชัน
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน
3. ผังความรู้ (Mind map)สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 20 ชั่วโมง)

- | | |
|---|----------------|
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : โดเมนและเรนจ์ (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : โดเมนและเรนจ์ (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : ฟังก์ชัน (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : ฟังก์ชัน (2) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : ฟังก์ชันเชิงเส้น (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : ฟังก์ชันเชิงเส้น (2) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันเชิงเส้น (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันเชิงเส้น (2) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (1) | เวลา 1 ชั่วโมง |
| ● แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (2) | เวลา 1 ชั่วโมง |



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 : การหาจุดวกกลับของฟังก์ชันกำลังสอง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 : การหาจุดวกกลับของฟังก์ชันกำลังสอง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 : จุดต่ำสุดและสูงสุดของฟังก์ชันกำลังสอง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 : จุดต่ำสุดและสูงสุดของฟังก์ชันกำลังสอง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 : ฟังก์ชันขั้นบันได (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 : ฟังก์ชันขั้นบันได (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 : ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 : ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (2) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับฟังก์ชัน ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง ฟังก์ชัน
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ฟังก์ชัน เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - ฟังก์ชัน
 - กราฟของฟังก์ชัน
 - ฟังก์ชันเชิงเส้น
 - ฟังก์ชันกำลังสอง
 - ฟังก์ชันขั้นบันได
 - ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน 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 โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดเห็นของตนเองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน
3. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5
- สมุดวิชาคณิตศาสตร์
- เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ฟังก์ชัน กราฟ ของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชัน ขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนน เชียล	- ตรวจแบบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วย การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน	- ตรวจประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน	- ใบงานประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระ งาน (รวบยอด)	- ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วย การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่ม	- 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 2

เรื่อง ฟังก์ชัน
ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 32101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) ความสัมพันธ์ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นฟังก์ชัน

1. $r_1 = \{(-1,6), (2,5), (1,7), (3,8)\}$
2. $r_2 = \{(1,5), (3,6), (2,5), (4,7)\}$
3. $r_3 = \{(3,5), (1,7), (2,8), (3,9)\}$
4. $r_4 = \{(7,1), (6,3), (8,2), (5,3)\}$

2) กำหนด $f(x) = 4x - 5$ ค่าของ $f(0) + f(-1) - f(3)$ มีค่าเท่าไร

1. 11
2. -11
3. 21
4. -21

3) ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น

1. $y = x + 5$
2. $y = 2x - 8$
3. $y = x^2 + 2$
4. $y = -x$

4) ฟังก์ชันในข้อใดเป็นฟังก์ชันกำลังสอง

1. $y = 3|x| + 1$
2. $y = 4x^2 + 3$
3. $y = x + 4$
4. $y = 3^x + 2$

5) กำหนดให้

$$r_1 = \{(1, 2), (2, 3)\}$$

$$r_2 = \{(1, 2), (1, 3)\}$$

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. r_1 และ r_2 เป็นฟังก์ชัน
2. r_1 เป็นฟังก์ชันแต่ r_2 ไม่เป็นฟังก์ชัน
3. r_1 ไม่เป็นฟังก์ชันแต่ r_2 เป็นฟังก์ชัน
4. r_1 และ r_2 ไม่เป็นฟังก์ชัน

ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 6 – 8

อัตราค่าบริการในการส่งจดหมายในประเทศ
(ไปรษณีย์ธรรมดา)ซึ่งกำหนดอัตราค่าบริการดังนี้

พิคน้ำหนัก	ค่าบริการ (บาท)
ไม่เกิน 20 กรัม	3.00
เกิน 20 กรัม แต่ไม่เกิน 100 กรัม	5.00
เกิน 100 กรัม แต่ไม่เกิน 250 กรัม	9.00
เกิน 250 กรัม แต่ไม่เกิน 500 กรัม	15.00
เกิน 500 กรัม แต่ไม่เกิน 1,000 กรัม	25.00
เกิน 1,000 กรัม แต่ไม่เกิน 2,000 กรัม	45.00

6) ถ้าต้องการส่งจดหมายหนัก 500 กรัม ต้องเสียค่าบริการเท่าใด

1. 9.00 บาท
2. 15.00 บาท
3. 24.00 บาท
4. 25.00 บาท

7) ถ้าส่งจดหมายหนึ่งฉบับเสียค่าบริการ 5.00 บาท จดหมายฉบับนี้มีน้ำหนักอยู่ในช่วงใด

1. เกิน 20 กรัม แต่ไม่เกิน 100 กรัม
2. เกิน 20 กรัม แต่ไม่เกิน 250 กรัม
3. เกิน 250 กรัม แต่ไม่เกิน 500 กรัม
4. เกิน 500 กรัม แต่ไม่เกิน 1000 กรัม

8) ถ้าทุกเดือนต้องส่งจดหมาย 3 ฉบับ ฉบับหนึ่งหนัก 250 กรัม ฉบับที่สองหนัก 100 กรัม และฉบับที่สามหนัก 1,000 กรัม เมื่อครบ 1 ปี จะเสียค่าบริการทั้งหมดเท่าใด

1. 600 บาท
2. 468 บาท
3. 540 บาท
4. 684 บาท

ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 9 – 12

ให้ $f(x)$ แทนค่าโดยสารของรถโดยสารประเภทหนึ่งมีหน่วยเป็นบาท เมื่อ x แทนระยะทางมีหน่วยเป็นกิโลเมตร เขียนฟังก์ชัน $f(x)$ ได้ดังนี้



f(x)	10	; $0 < x \leq 2$
	15	; $2 < x \leq 2.5$
	20	; $2.5 < x \leq 3$
	25	; $3 < x \leq 3.5$
	30	; $3.5 < x \leq 4$
	35	; $4 < x \leq 4.5$
	40	; $4.5 < x \leq 5$

9) ถ้าเดินทางด้วยรถโดยสารตั้งแต่ต้นสายจนสุดสาย จะต้องเสียค่าโดยสารเท่าใด

1. 40 บาท
2. 75 บาท
3. 100 บาท
4. 110 บาท

10) ถ้าเดินทางด้วยรถโดยสารเป็นระยะทาง 3.82 กิโลเมตร จะต้องเสียค่าโดยสารเท่าใด

1. 25 บาท
2. 30 บาท
3. 35 บาท
4. 40 บาท

11) ถ้าจ่ายค่าโดยสารไป 15 บาท ระยะทางที่เป็นไปได้ในการเดินทางครั้งนี้เป็นเท่าไร

1. ไม่เกิน 2 กิโลเมตร
2. เกิน 2 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 2.5 กิโลเมตร
3. เกิน 2.5 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 3 กิโลเมตร
4. เกิน 3 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 3.5 กิโลเมตร

12) โดยปกติขบาเดินทางด้วยรถโดยสารจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 4.5 กิโลเมตร ถ้าขบต้องการซื้อเครื่อง เขียนซึ่งร้านอยู่ระหว่างบ้านและโรงเรียน โดยเดินทางจากบ้านด้วยรถโดยสารเป็นระยะทาง 2.6 กิโลเมตร เพื่อแวะร้าน แล้วจึงขึ้นรถโดยสารอีกครั้งเพื่อไปโรงเรียน จงหา ว่าขบต้องเสียค่าโดยสารมากหรือน้อยกว่าปกติเท่าใด

1. มากกว่าอยู่ 3 บาท
2. น้อยกว่าอยู่ 3 บาท
3. มากกว่าอยู่ 5 บาท
4. น้อยกว่าอยู่ 5 บาท

13) ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่อยู่ในรูป $y = a^x$ จะผ่านจุดใดเสมอ

1. (0,0)
2. (1,1)
3. (1,0)
4. (0,1)

14) ฟังก์ชันในข้อใดเป็นฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

1. $f(x) = 5^x + 1$
2. $f(x) = x^2 + 3$
3. $f(x) = 2x$
4. $f(x) = x^{2y} + 1$

15) ฟังก์ชันในข้อใดเป็นฟังก์ชันเพิ่ม

1. $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$
2. $f(x) = x^{2y} + 1$
3. $f(x) = (0.1)^x$
4. $f(x) = 4^{x-1}$

16) ฟังก์ชันในข้อใดเป็นฟังก์ชันลด

1. $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$
2. $f(x) = x^{2y} + 1$
3. $f(x) = 3^x + 2$
4. $f(x) = 4^{x-1}$

17) ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. กราฟของฟังก์ชัน $f(x) = a^x$, $a > 0$ และ $a \neq 1$ จะผ่านจุด (0, 1)
2. ถ้า $a < 1$ แล้วเมื่อ x เพิ่มขึ้น ค่าของ $f(x)$ จะเพิ่มขึ้น
3. ถ้า $a > 1$ แล้วเมื่อ x เพิ่มขึ้น ค่าของ $f(x)$ จะเพิ่มขึ้น
4. ถ้า $0 < a < 1$ แล้วเมื่อ x เพิ่มขึ้น ค่าของ $f(x)$ จะลดลง

18) จุดในข้อใดต่อไปนี้อยู่บนกราฟของฟังก์ชัน $y = 2^x$

1. (0, 2)
2. (1, 2)
3. (-1, 0.25)
4. (2, 4)

19) จุดในข้อใดต่อไปนี้ไม่อยู่บนกราฟของฟังก์ชัน

1. $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$
2. (-1, 9)
3. $\left(1, \frac{1}{3}\right)$
4. (-2, 9)

20) จุดในข้อใดต่อไปนี้อยู่บนกราฟของฟังก์ชัน $y = 2^{x+1}$

1. $\left(-2, \frac{1}{3}\right)$
2. (-1, 1)
3. (0, 1)
4. (1, 5)

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2

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

ประเมินใบงาน เรื่อง ฟังก์ชัน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถบอกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่	สามารถบอกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเองและอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถบอกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถบอกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถบอกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ทำไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง

ประเมินใบงาน เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันไดและฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้	สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันไดและฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเองและอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันไดและฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันไดและฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันไดและฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ทำไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง



ประเมินใบงาน เรื่อง จุดวงกลับของฟังก์ชันกำลังสอง

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถหาจุดวงกลับของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	สามารถหาจุดวงกลับของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเองและอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถหาจุดวงกลับของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถหาจุดวงกลับของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องครบทุกข้อโดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถหาจุดวงกลับของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงทำได้ถูกต้อง

ประเมินใบงาน เรื่อง จุดต่ำสุดและสูงสุดของฟังก์ชันกำลังสอง

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถหาจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	สามารถหาจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเองและอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถหาจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถหาจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ถูกต้องครบทุกข้อโดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถหาจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงทำได้ถูกต้อง



ประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหา ของ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ตระหนักและเห็น ถึงความสำคัญของการ นำความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของของ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ไปแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหา ของฟังก์ชัน เชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ตระหนักและเห็นถึง ความสำคัญของการนำ ความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของของ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ไปแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้ ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับ ขั้นตอนด้วยตนเอง และอธิบายยกตัวอย่าง แนะนำเพื่อนให้เข้าใจ ได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหา ของฟังก์ชัน เชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ตระหนักและเห็นถึง ความสำคัญของการนำ ความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของของ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ไปแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้ ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับ ขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหา ของฟังก์ชัน เชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ตระหนักและเห็นถึง ความสำคัญของการนำ ความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของของ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ไปแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้ไม่ ถูกต้องครบทุกข้อ โดย จะต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือและ ให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหา ของฟังก์ชัน เชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ตระหนักและเห็นถึง ความสำคัญของการนำ ความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของของ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันไดและ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ไปแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้ไม่ ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครู ต้องแนะนำ อธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และดูตัวอย่าง จากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำได้ถูกต้อง



ผังมโนทัศน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ม.5/.....



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.5/.....

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	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	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.5/.....

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.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดงความ 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.5/.....

☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	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. รักษาดี 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 โดยไม่ได้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน - รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดลอมของห้องเรียนและโรงเรียน				
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 เจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง 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

**หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 2)****หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม**รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5รหัสวิชา ค 32102
ภาคเรียนที่ 2กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 35 ชั่วโมง**1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด**

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และ นำไปใช้

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด**ลำดับ****1. ความหมายของลำดับ**ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซต $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ หรือมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

เรียกอีกอย่างว่า ลำดับจำกัดและเรียกลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกว่า ลำดับอนันต์

2. ลำดับเลขคณิต คือลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากันสำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม- ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเลขคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว d ที่ $a_{n+1} - a_n = d$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n - พจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n - 1)d$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต**3. ลำดับเรขาคณิต คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n+1$ ต่อพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นอัตราส่วนนี้ว่า อัตราส่วนร่วม**- ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเรขาคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว r ที่ $\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n - พจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกและ r เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต**อนุกรม**- ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับจำกัดที่มี n พจน์ จะเรียกการเขียนแสดงการบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับในรูป $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ว่า อนุกรมจำกัด- ให้ $S_n = a_1$ $S_2 = a_1 + a_2$ $S_3 = a_1 + a_2 + a_3$

.

.

.



$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

1. อนุกรมเลขคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเลขคณิต

- ให้ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับเลขคณิต ซึ่งมี d เป็นผลต่างร่วม ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตคือ

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \text{ หรือ } S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

2. อนุกรมเรขาคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเรขาคณิต

- ให้ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับเรขาคณิต ซึ่งมี r เป็นอัตราส่วนร่วม ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

คือ $S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$ เมื่อ $r \neq 1$

3. สาระการเรียนรู้

- ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต
- อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การจำแนก การให้เหตุผล การสรุปความรู้ การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การปฏิบัติ/การสาธิต การแก้ปัญหา การประยุกต์/การปรับปรุง การประเมินค่า
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม
3. ผังมโนทัศน์สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

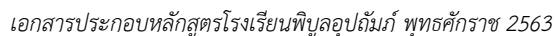
7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 35 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ลำดับ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : ลำดับจำกัด (1)
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : ลำดับจำกัด (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง



- [illegible]

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่องลำดับและอนุกรม
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ลำดับและอนุกรม เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต
 - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

1. ครูสร้างสถานการณ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม/ใบงานประจำหน่วยที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคล คู่บัดดี้ หรือกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมาแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด แก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหาข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางและคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่นักเรียนออกมานำเสนอร่วมกัน
3. นักเรียนทำแบบฝึกในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพิ่ม โดยทำลงในสมุดคณิตศาสตร์ และส่งครูตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดวินัย และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5
3. สมุดวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม
5. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม
6. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม



2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต อนุกรม เลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต	- ตรวจแบบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วย การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและ อนุกรม	- ตรวจประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ และอนุกรม	- ใบงานประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ และอนุกรม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระ งาน (รวบยอด)	- ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วย การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม	- 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 ลำดับและอนุกรม
ภาคเรียนที่ 2วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 32102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1) ลำดับในข้อใดเป็นลำดับเลขคณิต
 1. 4, 8, 16, 36, 64
 2. 21, 17, 13, 9, 5
 3. -10, -13, -16, -19, -21
 4. 200, 100, 50, 25
- 2) ลำดับเลขคณิตในข้อใดมีผลต่างร่วมต่างจากข้ออื่น
 1. 4, 8, 12, 16, 20
 2. 5, 9, 13, 17, 21
 3. 21, 17, 13, 9, 5
 4. 10, 14, 18, 22, 26
- 3) ลำดับ -2 , -4 , -6 , ... มีพจน์ที่ 50 ตรงกับข้อใด
 1. -98
 2. -100
 3. -102
 4. -104
- 4) ลำดับเลขคณิตมีพจน์แรกเป็น 1 และผลต่างร่วมเป็น 2 แล้วพจน์ที่ n ตรงกับข้อใด
 1. $2n$
 2. $2n - 1$
 3. $2n + 1$
 4. $2n - 3$
- 5) ลำดับเลขคณิตมีพจน์ที่ 4 เป็น 28 และพจน์ที่ 8 เป็น 48 แล้วพจน์ที่ 20 ของลำดับนี้ตรงกับข้อใด
 1. 78
 2. 82
 3. 95
 4. 108
- 6) 2, 4, 8, 16 ข้อใดคืออัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตนี้
 1. 1
 2. 2
 3. 3
 4. 4
- 7) พจน์ที่ 7 ของลำดับเรขาคณิต 5, 10, 20,...คือข้อใด
 1. 240
 2. 260
 3. 300
 4. 320
- 8) กำหนดให้พจน์ที่ 7 ของลำดับเรขาคณิตเท่ากับ 128 และอัตราส่วนร่วมเท่ากับ 2 จงหาพจน์แรก
 1. 2
 2. 3
 3. 4
 4. 5
- 9) 162 เป็นพจน์ที่เท่าใดของลำดับเรขาคณิต 2, -6, 18,...
 1. 4
 2. 5
 3. 6
 4. 7
- 10) จงหาพจน์ที่ 8 ของลำดับเรขาคณิตที่มีพจน์แรกเท่ากับ -3 อัตราส่วนร่วมเท่ากับ -2
 1. 96
 2. -192
 3. 384
 4. -768
- 11) ผลบวก 15 พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต $7 + 13 + 19 + 25 + \dots$ ตรงกับข้อใด
 1. 653
 2. 675
 3. 735
 4. 753
- 12) ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต $5+9+13 + \dots + 201$ ตรงกับข้อใด
 1. 5,150
 2. 5,510
 3. 7,150
 4. 7,510
- 13) ถ้าอนุกรมเลขคณิตหนึ่งมีพจน์แรกเท่ากับ 5 และผลต่างร่วมเท่ากับ -2 แล้ว ผลบวก 8 พจน์แรกมีค่าเท่าไร
 1. 27
 2. -27
 3. -16
 4. 16
- 14) จงหา $S_2 + S_8$ ของอนุกรมเลขคณิต $3+6+9+\dots$
 1. 96
 2. 105
 3. 108
 4. 117



15) จงหาผลบวกของจำนวนคู่ตั้งแต่ 18 ถึง 482

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 52,850 | 2. 58,250 |
| 3. 55,280 | 4. 58,520 |

16) หาผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{2}{5} + \dots \text{ตรงกับข้อใด}$$

- | | |
|----------|----------|
| 1. 101.2 | 2. 102.3 |
| 3. 103.4 | 4. 104.5 |

17) ผลบวก 7 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตที่มีพจน์แรกเท่ากับ 6 และมีอัตราส่วนร่วมเท่ากับ -2 ตรงกับข้อใด

- | | |
|--------|--------|
| 1. 258 | 2. 285 |
| 3. 458 | 4. 485 |

18) ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต

$$1 + (-2) + 4 + (-8) + \dots + 256 \text{ ตรงกับข้อใด}$$

- | | |
|---------|--------|
| 1. -171 | 2. -85 |
| 3. 85 | 4. 171 |

19) ผลบวก 8 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

$$30 + 60 + 120 + \dots \text{ตรงกับข้อใด}$$

- | | |
|----------|----------|
| 1. 6,750 | 2. 7,650 |
| 3. 8,760 | 4. 9,560 |

20) ผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

$$4 + 12 + 36 + 108 + \dots \text{ตรงกับข้อใด}$$

- | | |
|--------------|-------------|
| 1. 118,096 | 2. 59,048 |
| 3. - 118,096 | 4. - 59,048 |

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1

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



ประเมินใบงาน เรื่อง การหาค่าพจน์ทั่วไป

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถแสดงวิธีการหาค่าพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้	สามารถแสดงวิธีการหาค่าพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง และสามารถอธิบายพร้อมยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้อย่างถูกต้อง	สามารถแสดงวิธีการหาค่าพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการหาค่าพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำถูกต้อง	สามารถแสดงวิธีการหาค่าพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูจะต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำถูกต้อง

แบบประเมินใบงาน เรื่อง ลำดับเลขคณิต

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการเขียนลำดับเลขคณิต	สามารถแสดงการเขียนลำดับเลขคณิตได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง และสามารถอธิบายพร้อมยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้อย่างถูกต้อง	สามารถแสดงการเขียนลำดับเลขคณิตได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถแสดงการเขียนลำดับเลขคณิตได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำถูกต้อง	สามารถแสดงการเขียนลำดับเลขคณิตได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูจะต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำถูกต้อง



แบบประเมินใบงาน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

รายการ การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการเขียน ลำดับเรขาคณิต	สามารถแสดงการเขียน ลำดับเรขาคณิต ได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับ ขั้นตอนด้วยตนเอง และสามารถอธิบาย พร้อมยกตัวอย่างแนะนำ เพื่อนให้เข้าใจได้อย่าง ถูกต้อง	สามารถแสดงการเขียน ลำดับเรขาคณิต ได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับ ขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถแสดงการเขียน ลำดับเรขาคณิต ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำถูกต้อง	สามารถแสดงการเขียน ลำดับเรขาคณิต ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูจะต้องแนะนำ อธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และจะต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำถูกต้อง

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การหาผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

รายการ การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต ได้ ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วย วิธีการตามลำดับขั้นตอน ด้วยตนเอง และสามารถอธิบาย พร้อมยกตัวอย่างแนะนำ เพื่อนให้เข้าใจได้อย่าง ถูกต้อง	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต ได้ ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วย วิธีการตามลำดับขั้นตอน ด้วยตนเอง	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต ได้ ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำถูกต้อง	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครูจะต้องแนะนำ อธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และจะต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำถูกต้อง



แบบประเมินใบงาน เรื่อง การหาผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

รายการ การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเรขาคณิต	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเรขาคณิต ได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับ ขั้นตอนด้วยตนเอง และสามารถอธิบาย พร้อมยกตัวอย่างแนะนำ เพื่อนให้เข้าใจได้อย่าง ถูกต้อง	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเรขาคณิต ได้ถูกต้องครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับ ขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเรขาคณิต ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือ และให้เพื่อนอธิบาย จึงสามารถทำถูกต้อง	สามารถหาผลบวก ของ n พจน์แรก ของอนุกรมเรขาคณิต ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อ โดยจะต้องแนะนำ อธิบายข้อที่ไม่ถูกต้อง และจะต้องดูตัวอย่าง จากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำถูกต้อง

ประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ตรีชนกและ เห็นถึงความสำคัญของการ นำความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของ อนุกรมเลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต ไปแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ตรีชนก และเห็นถึงความสำคัญ ของการนำความรู้ เกี่ยวกับการดำเนินการ ของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต ไปแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง ครบทุกข้อ ด้วยวิธีการตามลำดับ ขั้นตอนด้วยตนเอง และอธิบายยกตัวอย่าง แนะนำเพื่อนให้เข้าใจ ได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ตรีชนกและ เห็นถึงความสำคัญของการ นำความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของอนุกรมเลข คณิตและอนุกรม เรขาคณิตไปแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง ครบทุกข้อด้วยวิธีการ ตามลำดับขั้นตอนด้วย ตนเอง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ตรีชนกและ เห็นถึงความสำคัญของการ นำความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของอนุกรมเลข คณิตและอนุกรม เรขาคณิตไปแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันได้ไม่ ถูกต้องครบทุกข้อ โดย จะต้องดูตัวอย่างจาก หนังสือและให้เพื่อน อธิบายจึงสามารถทำได้ ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต ตรีชนกและ เห็นถึงความสำคัญของการ นำความรู้เกี่ยวกับการ ดำเนินการของอนุกรมเลข คณิตและอนุกรม เรขาคณิตไปแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันได้ไม่ ถูกต้องครบทุกข้อ โดยครู ต้องแนะนำอธิบายข้อที่ ทำไม่ถูกต้องและดู ตัวอย่างจากหนังสือ ประกอบจึงสามารถทำได้ ถูกต้อง



ผังมโนทัศน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ม.5/.....



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.5/.....

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	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	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.5/.....

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.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดงความ 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.5/.....

☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	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. รักษาดี 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 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 เจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง 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



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รหัสวิชา ค 32102
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 5 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ย และมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. ดอกเบี้ย (Interest) คือ ผลประโยชน์หรือค่าตอบแทนที่ผู้กู้จะต้องจ่ายให้แก่ผู้ให้กู้ยืมในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งตามที่ผู้กู้และผู้ให้กู้ยืมได้ตกลงกันไว้ โดยที่จำนวนเงินที่ผู้ให้กู้ยืม เรียกว่า เงินต้น (Principal)

และค่าตอบแทนจะคิดเป็นอัตราร้อยละต่อหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate)

2. ดอกเบี้ยคงต้น หรือดอกเบี้ยอย่างง่าย (Simple Interest) คือ อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้เป็นตัวเลขตายตัวคงที่ตลอดอายุสัญญาหรือช่วงเวลาที่กำหนด

3. วิธีการคิดดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย (Simple Interest)

$$= \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา}$$

$$I = Prt$$

$$\text{และเงินรวม} = \text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ย}$$

$$S = P + I$$

4. ดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest) คือ ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นบวกกับดอกเบี้ยของงวดที่ผ่านมา โดยมีแนวคิดว่าจะนำจำนวนดอกเบี้ยที่ได้รับในงวดก่อน ๆ นั้นไปลงทุนต่อ ส่งผลให้ดอกเบี้ยที่คำนวณในงวดต่อไปเพิ่มขึ้นทุกปีตามเงินต้น หรือ การนำดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นในแต่ละงวดไปรวมกับเงินต้นเพื่อนำไปเป็นเงินต้นของการคิดดอกเบี้ยในงวดถัดไป

5. การหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n คือ

$$S_n = P(1 + i)^n$$

เมื่อ i คือ อัตราดอกเบี้ย

P คือ เงินต้น

n คือ จำนวนงวดทั้งหมด

S_n คือ เงินรวมของดอกเบี้ยทบต้นปลายงวดที่ n

6. การหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$

$$S_n = P(\text{ค่า } FVIF_{in})$$

7. มูลค่าเงินตามเวลา (Time Value Of Money) คือ แนวคิดที่ว่าเงินที่จะได้รับในวันนี้มีมูลค่าน้อยกว่าเงินที่จะได้รับในอนาคต

8. มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value: FV) คือ เงินในวันนี้มีค่าเพิ่มมากขึ้นในอนาคต นั่นคือ

เงินที่มีในวันนี้หากนำไปลงทุน ธนาคารได้รับดอกเบี้ยจากการลงทุนจะได้เงินรวมทั้งหมดสูงกว่า

เงินที่มีเมื่อเริ่มต้น ค่าของเงินในอนาคตขึ้นอยู่กับตัวแปรสำคัญ 2 ตัว ได้แก่ อัตราผลตอบแทนหรือดอกเบี้ย

และระยะเวลาในการลงทุนนั้น

การคำนวณหามูลค่าของเงินอนาคต

$$FV = PV(1 + i)^n$$



- เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทน หรืออัตราคิดลดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด
 PV คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value)
 FV คือ มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value)
 n คือ จำนวนรอบที่ใช้ในการคิดแบบทบต้น

9. มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value: PV) คือ มูลค่าของเงินจำนวนหนึ่งที่ได้รับ หรือจ่ายไปในอนาคตว่ามีมูลค่าเท่าใดในปัจจุบัน ซึ่งหากนำไปลงทุนแล้วได้รับดอกเบี้ยในอัตราหนึ่งแล้วจะได้รับเงินรวมเท่ากับเงินจำนวนนั้นในอนาคต

การคำนวณหามูลค่าของเงินปัจจุบัน

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n}$$

- เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทน หรืออัตราคิดลดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด
 PV คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value)
 FV คือ มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value)
 n คือ จำนวนรอบที่ใช้ในการคิดแบบทบต้น

10. การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ (Flat Rate) คือ การคำนวณดอกเบี้ยที่ลูกค้าต้องชำระจากเงินต้นทั้งก่อนที่คงที่ตลอดอายุของสัญญา แม้ว่าลูกค้าจะได้ทยอยผ่อนชำระเงินต้นบางส่วนไปเรื่อย ๆ แล้วก็ตามโดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

ดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ = เงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

$$\text{จำนวนเงินที่ต้องชำระในแต่ละงวด} = \frac{\text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ยทั้งหมด}}{\text{จำนวนงวดที่ต้องผ่อนชำระทั้งหมด}}$$

11. การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (Effective Rate) เป็นการใช้อัตราดอกเบี้ยของสินเชื่อเกือบทุกประเภท เช่น สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย โดยคิดดอกเบี้ยจากเงินต้นคงเหลือในแต่ละงวดโดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

1) กรณีทั่วไป

$$\text{ดอกเบี้ยในงวดนั้น} = \text{เงินต้นคงเหลือ} \times \text{อัตราดอกเบี้ยต่อปี} \times \frac{\text{จำนวนวันในงวด}}{\text{จำนวนวันในปี}}$$

$$\text{เงินต้นที่ลดลง} = \text{ยอดผ่อนชำระในงวดนั้น} - \text{ดอกเบี้ยในงวดนั้น}$$

$$\text{เงินต้นคงเหลือที่ใช้คำนวณดอกเบี้ยงวดต่อไป} = \text{เงินต้นคงเหลืองวดก่อนหน้า} - \text{เงินต้นที่ลดลง}$$

2) กรณีกำหนดให้ชำระหนึ่งงวดละเท่า ๆ กัน

$$PMT = \frac{P}{\left\{ 1 - \frac{1}{(1 + i)^n} \right\}}$$

โดยที่ PMT คือ ยอดชำระต่องวด

P คือ ยอดเงินต้น

i คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

และ n คือ จำนวนงวดที่ผ่อนชำระ

12. การแปลงดอกเบี้ย เพื่อเปรียบเทียบดอกเบี้ยจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่เป็น

แบบลดต้นลดดอก

ดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่แปลงเป็นดอกเบี้ยเงินกู้ลดต้นลดดอก = อัตราดอกเบี้ย $\times$ 1.8

3. สารการเรียนรู้

- ดอกเบี้ย
- มูลค่าของเงิน
- ค่ารายงวด

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การจำแนก การให้เหตุผล การสรุปความรู้ การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การปฏิบัติ/การสาธิต การแก้ปัญหา การประยุกต์/การปรับปรุง การประเมินค่า
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน
2. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน
3. ผังมโนทัศน์สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 5 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : มูลค่าของเงินปัจจุบัน เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - ดอกเบี๋ย
 - มูลค่าของเงิน
 - ค่ารายงวด
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

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

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน
2. นักเรียนทำผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5
3. สมุดวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารประกอบเรียนประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน
5. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน
6. ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน

**2. แหล่งเรียนรู้**

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน และค่ารายงวด	- ตรวจสอบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	- แบบทดสอบประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	- ตรวจสอบประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน	- ใบงานประจำหน่วยการ เรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระ งาน (รวบยอด)	- ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วย การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	- 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	- ประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2

เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน
ภาคเรียนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 32102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพินุลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. มาลีฝากเงินกับธนาคารแห่งหนึ่ง จำนวน 30,000 บาท เมื่อมาลีฝากเงินครบ 5 ปี มีเงินอยู่ในบัญชี 50,000 บาท แสดงว่าธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยกับมาลีเท่าไร

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 10% ต่อปี | 2. 11% ต่อปี |
| 3. 12% ต่อปี | 4. 13% ต่อปี |
| 5. 14% ต่อปี | |

2. พ่อของแบงก์เงินจากสถาบันการเงินแห่งหนึ่ง เพื่อจ่ายค่าทอมให้แบงก์จำนวน 70,000 บาท โดยสถาบันการเงินคิดอัตราดอกเบี้ย 5% ต่อปี เป็นระยะเวลา 2 ปี พ่อของแบงก์ต้องจ่ายเงินให้กับสถาบันการเงินรวมทั้งหมดเท่าไร

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 73,000 บาท | 2. 74,000 บาท |
| 3. 75,000 บาท | 4. 76,000 บาท |
| 5. 77,000 บาท | |

3. แม่ค้ากู้เงินกับขบชาจำนวน 25,000 บาท เพื่อนำไปซื้อของเข้าร้าน และขอให้ขบชาคิดอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี เพราะขายของไม่ดีเท่าไร เมื่อผ่านไประยะเวลาหนึ่ง แม่ค้านำเงินไปคืนขบชาจำนวน 32,000 บาท แสดงว่าแม่ค้ากู้เงินกับขบชาเป็นเวลานานเท่าไร

- | | |
|---------|---------|
| 1. 4 ปี | 2. 5 ปี |
| 3. 6 ปี | 4. 7 ปี |
| 5. 8 ปี | |

4. สถาบันการเงินให้ข้อเสนอในการลงทุนธุรกิจเปิดร้านขายเสื้อผ้า ผู้ลงทุนจะได้รับผลตอบแทนในอัตราร้อยละ 8 ต่อปี คิดทบต้นทุกไตรมาส พรพรรณสนใจร่วมลงทุนในครั้งนี้ โดยลงทุนเป็นจำนวนเงิน 255,000 บาท ระยะเวลา 8 ปี พรพรรณจะได้รับดอกเบี้ยทั้งหมดเท่าไร

เมื่อ $FIVF_{2,24} = 1.6084$

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. 154,986 บาท | 2. 155,038 บาท |
| 3. 155,142 บาท | 4. 155,226 บาท |
| 5. 155,392 บาท | |

5. เฟื่องฟ้าซื้อรถยนต์กับสถาบันการเงินแห่งหนึ่ง โดยมีอัตราดอกเบี้ย 8% ต่อปี คิดทบต้นทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลา 5 ปี 6 เดือน เมื่อครบสัญญาเฟื่องฟ้าต้องจ่ายค่ารถยนต์ให้กับสถาบันการเงินจำนวน 750,000 บาท อยากทราบว่าเฟื่องฟ้าซื้อรถยนต์ราคา กี่บาท เมื่อ $FIVF_{4,11} = 1.5395$

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 487,169.54 บาท | 2. 487,171.16 บาท |
| 3. 487,172.18 บาท | 4. 487,173.23 บาท |
| 5. 487,173.68 บาท | |

6. นิภาต้องซื้อบ้านให้พ่อแม่ ซึ่งบ้านที่นิภาต้องการซื้อราคา 4,500,000 บาท นิภาจึงไปกู้เงินจากธนาคารแห่งหนึ่ง ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 3 ต่อปี คิดทบต้นทุกครึ่งปี โดยสัญญากำหนดให้มีระยะเวลา 10 ปี 6 เดือน นิภาต้องจ่ายดอกเบี้ยทั้งหมดเท่าไร

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 1,651,950 บาท | 2. 1,652,040 บาท |
| 3. 1,652,150 บาท | 4. 1,652,280 บาท |
| 5. 1,652,375 บาท | |

ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 7.-11.

ข้อที่	PV	FV	i	t
7		10,000	3%	2
8	25,000		3%	4
9	50,000	55,000		6
10		100,000	4%	8
11	800,000	820,000		10



7. PV มีค่าเท่าไร

1 9,423.00	2 9,423.64
3 9,424.18	4 9,425.56
5 9,425.96	

8. FV มีค่าเท่าไร

1 28,135.5	2 28,136.0
3 28,136.5	4 28,137.0
5 28,137.5	

9. i มีค่าเท่าไร

1 1.3%	2 1.5%
3 1.6%	4 1.8%
5 2.0%	

10. PV มีค่าเท่าไร

1 73,067.00	2 73,067.37
3 73,068.00	4 73,068.37
5 73,068.73	

11. i มีค่าเท่าไร

1 0.20%	2 0.25%
3 0.30%	4 0.35%
5 0.40%	

ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 12.-13.

ปานวาดลงทุนกับธนาคาร A เมื่อครบกำหนดสัญญาได้รับเงินคืน 200,000 บาท ปานรุ้งลงทุนกับธนาคาร B และเมื่อครบกำหนดสัญญาได้รับเงินคืน 220,000 บาท ซึ่งปานวาดและปานรุ้งได้รับอัตราดอกเบี้ย 15% ต่อปี ลงทุนในวันเดียวกัน เป็นระยะเวลา 4 ปีเท่ากัน

12. ปานวาดและปานรุ้งใครได้รับผลตอบแทนมากกว่ากัน และแตกต่างกันเท่าไร

- 1 ปานวาดได้ผลตอบแทนมากกว่าปานรุ้ง 8,564.8965 บาท
- 2 ปานรุ้งได้ผลตอบแทนมากกว่าปานวาด 8,564.8965 บาท

3 ปานวาดได้ผลตอบแทนมากกว่าปานรุ้ง 8,565.8965 บาท

4 ปานรุ้งได้ผลตอบแทนมากกว่าปานวาด 8,565.8965 บาท

5 ปานวาดได้ผลตอบแทนมากกว่าปานรุ้ง 8,566.8965 บาท

13. ปานวาดลงทุนกับธนาคาร A ด้วยจำนวนเงินเท่าไร

1 114,347.06 บาท	2 114,348.06 บาท
3 114,349.06 บาท	4 114,350.06 บาท
5 114,351.06 บาท	

ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 14.-16.

นิราต้องการซื้อรถยนต์ราคา 500,000 บาท นิราไปกู้เงินกับธนาคารแห่งหนึ่ง จำนวน 400,000 บาท โดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 4 ต่อปี ในระยะเวลา 6 ปี และต้องชำระทุกเดือน

14. นิราต้องจ่ายดอกเบี้ยทั้งหมดเท่าไรให้กับธนาคาร

1 93,000 บาท	2 94,000 บาท
3 95,000 บาท	4 96,000 บาท
5 97,000 บาท	

15. นิราต้องชำระต่อเดือนเท่าไร

1 6,888.89 บาท	2 6,889.89 บาท
3 6,890.89 บาท	4 6,891.89 บาท
5 6,892.89 บาท	

16. เดือนสุดท้ายนิราต้องชำระเท่าไร

1 6,886.81 บาท	2 6,887.81 บาท
3 6,888.81 บาท	4 6,889.81 บาท
5 6,890.81 บาท	

ใช้ตารางต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 17.-18.

โดยมีอัตราดอกเบี้ย 3% เริ่มต้นงวดที่ 1 ในเดือนมีนาคม และในปีนี้มี 365 วัน เป็นจำนวนเต็ม



งวด ที่	เงิน ต้นที่ ยกมา (บาท)	ยอด ชำระ (บาท)	ดอกเบี้ย (บาท)	ชำระ เงิน ต้น (บาท)	เงินต้น คงเหลือ (บาท)
1	15,000	2,520	38	2,482	12,518
2	12,518	2,520	31	2,489	10,029
3	10,029	2,520	26	2,494	7,535
4	ข้อ 17.				
5		2,520	13	2,507	2,527
6	ข้อ 18.				

17. ข้อใดถูกต้อง

- 1 เงินต้นที่ยกมา = 7,535, ยอดชำระ = 2,520, ดอกเบี้ย = 19, ชำระเงินต้น = 2,501, เงินต้นคงเหลือ = 5,034
- 2 เงินต้นที่ยกมา = 7,534, ยอดชำระ = 2,520, ดอกเบี้ย = 19, ชำระเงินต้น = 2,502, เงินต้นคงเหลือ = 5,034
- 3 เงินต้นที่ยกมา = 7,535, ยอดชำระ = 2,520, ดอกเบี้ย = 19, ชำระเงินต้น = 2,500, เงินต้นคงเหลือ = 5,033
- 4 เงินต้นที่ยกมา = 7,535, ยอดชำระ = 2,521, ดอกเบี้ย = 18, ชำระเงินต้น = 2,502, เงินต้นคงเหลือ = 5,034
- 5 เงินต้นที่ยกมา = 7,534, ยอดชำระ = 2,520, ดอกเบี้ย = 18, ชำระเงินต้น = 2,501, เงินต้นคงเหลือ = 5,03

18. ข้อใดถูกต้อง

- 1 เงินต้นที่ยกมา = 2,528, ยอดชำระ = 2,533, ดอกเบี้ย = 5, ชำระเงินต้น = 2,527
- 2 เงินต้นที่ยกมา = 2,527, ยอดชำระ = 2,533, ดอกเบี้ย = 5, ชำระเงินต้น = 2,528
- 3 เงินต้นที่ยกมา = 2,527, ยอดชำระ = 2,534, ดอกเบี้ย = 6, ชำระเงินต้น = 2,528
- 4 เงินต้นที่ยกมา = 2,527, ยอดชำระ = 2,533, ดอกเบี้ย = 6, ชำระเงินต้น = 2,527
- 5 เงินต้นที่ยกมา = 2,528, ยอดชำระ = 2,532, ดอกเบี้ย = 6, ชำระเงินต้น = 2,527

19. สามีต้องการกู้เงินจำนวน 15,000 บาท จึงได้ไปติดต่อกับสถาบันการเงินแห่งหนึ่ง โดยมีอัตราดอกเบี้ย 3% ต่อปี และกำหนดระยะเวลาในการชำระ 6 เดือน ต้องชำระทุกเดือน สามีจะต้องชำระเดือนละเท่าไร

- | | |
|----------------|----------------|
| 1 2,513.78 บาท | 2 2,514.78 บาท |
| 3 2,515.78 บาท | 4 2,516.78 บาท |
| 5 2,517.78 บาท | |



20. นารีต้องการลงทุนซื้อบ้าน แต่เธอกำลังคิดว่าจะเลือกซื้อจากผู้ให้เช่าซื้อแห่งใดดีระหว่างผู้ให้เช่าซื้อ A หรือ B และมีความแตกต่างกันเท่าไร

ผู้ให้เช่าซื้อ	อัตราดอกเบี้ยต่อปี	วิธีคิดดอกเบี้ย
A	14%	เงินต้นคงที่ (Flat Rate)
B	24%	ลดต้นลดดอก (Effective Rate)

- 1 ผู้ให้เช่าซื้อ A แพงกว่า ผู้ให้เช่าซื้อ B 1.2%
- 2 ผู้ให้เช่าซื้อ B แพงกว่า ผู้ให้เช่าซื้อ A 1.2%
- 3 ผู้ให้เช่าซื้อ A แพงกว่า ผู้ให้เช่าซื้อ B 1.5%
- 4 ผู้ให้เช่าซื้อ B แพงกว่า ผู้ให้เช่าซื้อ A 1.5%
- 5 ผู้ให้เช่าซื้อ A แพงกว่า ผู้ให้เช่าซื้อ B 1.8%

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2

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



แบบประเมินใบงาน เรื่อง ดอกเบี๋ยคงต้นหรือดอกเบี๋ยอย่างง่าย

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงวิธีการหา ค่าดอกเบี๋ยคงต้น หรือดอกเบี๋ยอย่างง่าย	สามารถแสดงวิธีการ หาค่าดอกเบี๋ยคงต้น หรือดอกเบี๋ยอย่างง่าย ได้อย่างถูกต้องแม่นยำทุก ข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง ที่แตกต่าง อธิบายให้ เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการ หาค่าดอกเบี๋ยคงต้น หรือดอกเบี๋ยอย่างง่าย ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการ หาค่าดอกเบี๋ยคงต้น หรือดอกเบี๋ยอย่างง่าย ได้อย่างถูกต้องแต่ครู ต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงวิธีการ หาค่าดอกเบี๋ยคงต้น หรือดอกเบี๋ยอย่างง่าย ได้อย่างถูกต้องโดยครูและ เพื่อนต้องอธิบายและดู ตัวอย่างจากหนังสือ ประกอบทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ยคงต้นหรือดอกเบี๋ยอย่างง่าย

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงวิธีการหาเงิน รวมเมื่อดอกเบี๋ยคง ต้นหรือดอกเบี๋ยอย่าง ง่าย	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย คงต้นหรือดอกเบี๋ยอย่าง ง่ายได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย คงต้นหรือดอกเบี๋ยอย่าง ง่ายได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย คงต้นหรือดอกเบี๋ยอย่าง ง่ายได้อย่างถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำ บางครั้ง	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย คงต้นหรือดอกเบี๋ยอย่าง ง่ายได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้อง อธิบายและดูตัวอย่าง จากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ยทบต้น

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงวิธีการหาเงิน รวมเมื่อดอกเบี๋ยทบ ต้น	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย ทบต้นได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อพร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย ทบต้นได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย ทบต้นได้อย่างถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำ บางครั้ง	สามารถแสดงวิธีการ หาเงินรวมเมื่อดอกเบี๋ย ทบต้นได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้อง แนะนำและดูตัวอย่าง จากหนังสือประกอบ ทุกข้อ



แบบประเมินใบงาน เรื่อง มูลค่าของเงินปัจจุบัน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงวิธีการหามูลค่าของเงินปัจจุบัน	สามารถแสดงวิธีการหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้อย่างถูกต้องแม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงวิธีการหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้อย่างถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่าง อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ได้อย่างถูกต้องโดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ



ผังมโนทัศน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ม.5/.....



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น ม.5/.....

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	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	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.5/.....

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.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดงความ 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.5/.....

☐ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.5/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	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. รักษาดี 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 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 เจรจาต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง 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 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์				
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

หลักสูตรรายชั้น โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ระดับมัธยมศึกษา)

1. อัตราส่วนคะแนน

คะแนนระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

2. คะแนนการวัดและประเมินผล

รายการวัด	คะแนน
➤ ระหว่างภาค มีการวัดและประเมินผล ดังนี้ 1. เก็บคะแนนระหว่างเรียน 1.1 วัดโดยใช้แบบทดสอบ 1.2 วัดทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ 1.2.1 การะงานที่มอบหมาย - การทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ - การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ - การศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ - การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ 1.2.2 แฟ้มสะสมงานคณิตศาสตร์ 1.2.3 โครงการคณิตศาสตร์ 1.2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1.3 วัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ - มีวินัย รักผิดชอบ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ	(70)
2. คะแนนสอบกลางภาค มีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	10
➤ ปลายภาค มีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	(30)
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 - เลือกวิธีการแก้ปัญหาล้วนส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง - ไม่มีการสรุปคำตอบ

**- การประเมินผลการศึกษาขั้นคว้าวทางคณิตศาสตร์**

1) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาขั้นคว้าวทางคณิตศาสตร์ด้านทฤษฎี 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) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ที่มีผลงานเป็นสิ่งประดิษฐ์ เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแปลกใหม่ - แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ - วางแผนการสร้างโดยใช้เทคนิคระดับสูงและมีคุณภาพ พร้อมทั้งแสดงรายละเอียดของชิ้นงานในแต่ละส่วนชัดเจนสมบูรณ์ - เลือกและใช้เครื่องมือวัดพร้อมระบุหน่วยวัดได้เหมาะสม - ดึงดูดความสนใจและมีประสิทธิภาพในการทำงานารสูงสุด ตลอดจนปลอดภัย ประหยัด แข็งแรงและน่าเชื่อถือ - ใช้งานได้ตามความคาดหวัง - สร้างและเก็บรักษาง่าย - คู่มือแนะนำการใช้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย
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 เพิ่มสะสมงานคณิตศาสตร์

การประเมินผลเพิ่มสะสมงานคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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

2.3 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
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	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 เจจาด່รอร่งเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง 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 หลีกเลียงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์				
	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
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ้างครั้ง	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 ประองดอง 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	3. รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน 4. 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 สดวิสัยที่ทำให้ประเมินผลการเรียนไม่ได้

1.2.2 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 $=$ $\neq$ $>$ $<$ 3. เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 ตั้งแต่ 3 ถึง 5 จำนวน	จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 - การนับทีละ 1 และทีละ 10 - การอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวน - การแสดงจำนวนนับไม่เกิน 20 ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนส่วนย่อย ส่วนรวม (part – whole relationship) - การบอกอันดับที่ - หลัก ของค่าเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย $=$ $\neq$ $>$ $<$ - การเรียงลำดับจำนวน
	4. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 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 $=$ $\neq$ $>$ $<$ 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 จำนวนนับไม่เกิน 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 ตามเศษส่วน จำนวนคละที่กำหนด 4. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัว ส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	เศษส่วน - เศษส่วนแท้ เศษเกิน - จำนวนคละ - ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคละและเศษเกิน - เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วน ที่เท่ากับจำนวนนับ - การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวน คละ
	5. อ่านและเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง แสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่ง ต่าง ๆ ตามที่ทศนิยมกำหนด 6. เปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งจากสถานการณ์ต่าง ๆ	ทศนิยม - การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ตามปริมาณที่กำหนด - หลัก ค่าประจำหลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก ของทศนิยม และการเขียนตัวเลขแสดงทศนิยม ในรูปกระจาย - ทศนิยมที่เท่ากัน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม
	7. ประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร จากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล 8. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดง การบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของ จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 9. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการ คูณของจำนวนหลายหลัก 2 จำนวน ที่มีผลคูณไม่เกิน 6 หลักและประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่ เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก 10. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวน นับ และ 0 11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของ จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 12. สร้างโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับ และ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ	การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับที่ มากกว่า 100,000 และ 0 - การประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การ คูณ การหาร - การบวกและการลบ - การคูณและการหาร - การบวก ลบ คูณ หารระคน - การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา 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. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์	จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์
	3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ 4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ 5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน 2 ขั้นตอน	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน - 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 จากสถานการณ์ต่าง 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 หารระคน ของเศษส่วนและจำนวนคละ 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	อัตราส่วน - อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.2	1. เข้าใจและใช้สมบัติเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนจริง - จำนวนตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้
ม.3	-	-
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. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยย และมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	ดอกเบี้ยยและมูลค่าของเงิน - ดอกเบี้ย - มูลค่าของเงิน - ค่ายางงวด
ม.6	-	-



สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

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 การลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่มี หน่วยเป็นกิโลกรัม และกรัม กิโลกรัม และขีด	
ป.3	6. วัดและเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ เป็นลิตร	ปริมาตรและความจุ - การวัดปริมาตรและความจุโดยใช้หน่วย ที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน - การวัดปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร - การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุ ที่มีหน่วยเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร
	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 และ มิลลิลิตร - การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม - การคาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร - การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างลิตรกับมิลลิลิตร ซ้อนชา ซ้อนโต๊ะ ถ้วยตวงกับมิลลิลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและ ความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา	เวลา - การบอกระยะเวลาเป็นวินาที นาฬิกา 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 - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรและปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.3	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิดกรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
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 ส่วนประกอบของมุมและเขียนสัญลักษณ์ แสดงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้าน	รูปเรขาคณิต - ระนาบ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง และสัญลักษณ์แสดงเส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง - มุม ▪ ส่วนประกอบของมุม ▪ การเรียกชื่อมุม ▪ สัญลักษณ์แสดงมุม ▪ ชนิดของมุม - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ป.๕	1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนาน กับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	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. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	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 ไปใช้ในการแก้ปัญห
	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 รูปแทน 1 หน่วย	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านแผนภูมิรูปภาพ
ป.2	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเมื่อกำหนดรูป 1 รูปแทน 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 - การนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.2	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ■ แผนภูมิรูปภาพ ■ แผนภูมิแท่ง ■ กราฟเส้น ■ แผนภูมิวงกลม - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.3	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ■ แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
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 บุญนาค	กรรมการ
13. นายฐาปนพงษ์ ทศนภักดิ์	กรรมการ
14. นางรัชณี ปั่นประเสริฐ	กรรมการ
15. นายธนู บำรุงนา	กรรมการ
16. นางเต็มดวง คุ่มภัย	กรรมการ
17. นางสาวนรภัทร อินทจักร์	กรรมการและเลขานุการ