



หลักสูตรโรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22101 และ ค 22102

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ



## คำนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้จัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 22101 และ ค 22102 ฉบับนี้ ซึ่งเป็นเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช พุทธศักราช 2563 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการจัดการเรียนการสอน ให้ตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2563 ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

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

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและจัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 22101 และ ค 22102 ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต่อไป

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณะผู้จัดทำ



## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
วิสัยทัศน์	1
หลักการ	1
จุดหมาย	2
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	3
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	4
ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์	5
เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์	5
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	6
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	6
คุณภาพผู้เรียน	7
จำนวนมาตรฐานและตัวชี้วัด	8
ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	9
คำอธิบายรายวิชา	13
โครงสร้างรายวิชา	15
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 1)	20
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	20
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	22
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก	24
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต	26
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สมบัติของเลขยกกำลัง	28
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พหุนาม	30
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 2)	32
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สถิติ (2)	32
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความเท่ากันทุกประการ	34
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน	36
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การให้เหตุผลทางเรขาคณิต	38
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	40
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	42
ภาคผนวก	52
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	53
คณะผู้จัดทำ	74
บรรณานุกรม	75



## วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีทักษะ กระบวนการคิด การแก้ปัญหา  
อย่างเป็นระบบ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม เต็มตามศักยภาพ

## หลักการ

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



## จุดมุ่งหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ และผู้เรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ของคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

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



## คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. **รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์** หมายถึง มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย นิยมไทย ปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสนาเคารพเทิดทูนศาสนา แสดงความจงรักภักดี เทิดทูนพระเกียรติและพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์
2. **ซื่อสัตย์สุจริต** หมายถึง การประพฤติปฏิบัติอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ ต่อตนเองและผู้อื่นรวมตลอดทั้งต่อหน้าที่การงานและคำมั่นสัญญา ความประพฤติที่ตรงไปตรงมาและจริงใจในสิ่งที่ถูกที่ควร ถูกต้องตามทำนองคลองธรรมรวมถึงการไม่คิดคดทรยศ ไม่คดโกงและไม่หลอกลวงนอกจากนี้แล้วความซื่อสัตย์สุจริตยังรวมไปถึงการรักษาคำพูดหรือคำมั่นสัญญาและการปฏิบัติหน้าที่การงานของตนเองด้วยความรับผิดชอบและด้วยความซื่อสัตย์ไม่แสวงหาผลประโยชน์ให้แก่ตนเองและพวกพ้องด้วยการใช้อำนาจหน้าที่โดยมิชอบซึ่งความซื่อสัตย์สุจริตนี้จะดำเนินไปด้วยความตั้งใจจริงเพื่อทำหน้าที่ของตนเองให้สำเร็จลุล่วง ด้วยความระมัดระวัง และเกิดผลดีต่อตนเองและสังคม
3. **มีวินัย** หมายถึง การควบคุมความประพฤติให้ถูกต้องและเหมาะสมกับจรรยาบรรณ ขอบบังคับ ข้อตกลง กฎหมายและศีลธรรมการรู้จักควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตามข้อตกลง ข้อบังคับระเบียบแบบแผน และขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามยอมนำมาซึ่งความสงบสุขในชีวิตของตนเอง ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสังคมและประเทศชาติ
4. **ใฝ่เรียนรู้** หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
5. **อยู่อย่างพอเพียง** หมายถึง การมีความพอดีในการบริโภค ใช้ทรัพยากรและเวลาว่างให้เป็นประโยชน์ คำนึงถึงฐานะและเศรษฐกิจ คิดก่อนใช้จ่ายตามความเหมาะสมรู้จักการเพิ่มพูนทรัพย์ ด้วยการเก็บและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ดูแลรักษาบูรณทรัพย์ของตนเอง มีการเก็บออมเงินไว้ตามสมควร
6. **มุ่งมั่นในการทำงาน** หมายถึง การศึกษาเรียนรู้เพื่อหาข้อเท็จจริง ซึ่งอาจพัฒนาไปสู่ความจริงในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ หรือต้องการหาคำตอบเพื่อนำคำตอบที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การยกระดับความรู้การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือนำมาสรุปเป็นความจริงได้
7. **รักความเป็นไทย** หมายถึง เข้าใจ ห่วงแทนความเป็นไทยซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสังคมทำให้ทุกศาสนาสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติโดยต้องมีการดำเนินชีวิตโดยกายสุจริต วาจาสุจริต และมนสุจริตเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ความมีกิริยามารยาท การปรับตัว ความตรงต่อเวลา ความสุภาพ การมีสัมมาคารวะ การพูดจาไพเราะ และอ่อนน้อมถ่อมตน
8. **มีจิตสาธารณะ** หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับการมองเห็นคุณค่า หรือการให้คุณค่าแก่การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งสาธารณะที่ไม่มีผู้ใดผู้หนึ่งเป็นเจ้าของ หรือเป็นสิ่งที่คนในสังคมเป็นเจ้าของร่วมกันเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากความรู้สึกนึกคิด หรือการกระทำที่แสดงออกมา ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อส่วนรวมที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันของกลุ่มการถือปฏิบัติเป็นหน้าที่ที่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาของส่วนรวมในวิสัยที่ตนสามารถทำได้ และการเคารพสิทธิในการใช้ของส่วนรวมที่เป็นประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม



## ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

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

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

## เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

- **จำนวนและพีชคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เอกนาม พหุนาม กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- **การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- **สถิติและความน่าจะเป็น** เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติช่วยในการตัดสินใจ





## สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

### สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

- มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้
- มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

- มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

## ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

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



## คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมมุมเท่ากันทุกประการ ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุดแผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในการชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

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

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4	ม.5	ม.6	รวม ตัวชี้วัด
<b>สาระที่ 1</b>							
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
<b>สาระที่ 2</b>							
มาตรฐาน ค 2.1	-	2	2	-	-	-	4
มาตรฐาน ค 2.2	2	5	3	-	-	-	10
<b>สาระที่ 3</b>							
มาตรฐาน ค 3.1	1	1	1	-	-	1	4
มาตรฐาน ค 3.2	-	-	1	2	-	-	3



**การตรวจสอบการนำตัวชี้วัดมาใช้ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้  
รายวิชา คณิตศาสตร์ ค 22101 และ ค 22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

หน่วยการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี											รวม จำนวน ตัวชี้วัด	
	ค 1.1		ค 1.2		ค 2.1		ค 2.2				ค 3.1		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>													
1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส												ม.2/5	1
2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ม.2/1	ม.2/2											1
3. ปริซึมและทรงกระบอก					ม.2/1	ม.2/2							2
4. การแปลงทางเรขาคณิต										ม.2/3			1
5. สมบัติของเลขยกกำลัง	ม.2/1												1
6. พหุนาม			ม.2/1										1
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>													
1. สถิติ (2)												ม.2/1	1
2. ความเท่ากันทุกประการ											ม.2/4		1
3. เส้นขนาน									ม.2/2				1
4. การให้เหตุผลทางเรขาคณิต							ม.2/1						1
5. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง				ม.2/2									1
<b>รวมตัวชี้วัดตามมาตรฐาน</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>



## ตารางวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### ตารางวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ค 22101 และ ค 22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้ (K)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
<b>ค 1.1 ม.2/1</b> เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>เลขยกกำลัง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</li> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>
<b>ค 1.1 ม.2/2</b> เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของ จำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริง ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>จำนวนจริง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ จำนวนตรรกยะ</li> <li>■ จำนวนจริง</li> <li>■ รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ</li> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้</li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้ (K)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
<b>ค 1.2 ม.2/1</b> เข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>พหุนาม</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ พหุนาม</li> <li>■ การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม</li> <li>■ การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็น พหุนาม</li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>
<b>ค 1.2 ม.2/2</b> เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>การแยกตัวประกอบของพหุนาม</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้               <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ สมบัติการแจกแจง</li> <li>▶ กำลังสองสมบูรณ์</li> <li>▶ ผลต่างของกำลังสอง</li> </ul> </li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>



## สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

## มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้ (K)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
<b>ค 2.1 ม.2/1</b> ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>พื้นที่ผิว</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	ความสามารถในการ <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>
<b>ค 2.1 ม.2/2</b> ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>ปริมาตร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	ความสามารถในการ <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>

## มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	ความรู้ (K)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
<b>ค 2.2 ม.2/1</b> ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรม เรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	<b>การสร้างทางเรขาคณิต</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง</li> </ul>	ความสามารถในการ <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>
<b>ค 2.2 ม.2/2</b> นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและ รูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>เส้นขนาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม</li> </ul>	ความสามารถในการ <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>



ตัวชี้วัด	ความรู้ (K)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
<b>ค 2.2 ม.2/3</b> เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	<b>การแปลงทางเรขาคณิต</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การเลื่อนขนาน</li> <li>■ การสะท้อน</li> <li>■ การหมุน</li> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>
<b>ค 2.2 ม.2/4</b> เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	<b>ความเท่ากันทุกประการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม</li> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากัน ทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>
<b>ค 2.2 ม.2/5</b> เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	<b>ทฤษฎีบทพีทาโกรัส</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ</li> <li>■ การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง</li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>

### สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

#### มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ความรู้ (K)	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
<b>ค 3.1 ม.2/1</b> เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้น - ใบฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	<b>สถิติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ แผนภาพจุด</li> <li>▶ แผนภาพต้น - ใบ</li> <li>▶ ฮิสโทแกรม</li> <li>▶ ค่ากลางของข้อมูล</li> </ul> </li> <li>■ การแปลความหมายผลลัพธ์</li> <li>■ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง</li> </ul>	<b>ความสามารถในการสื่อสาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อสาร</li> <li>■ คิด</li> <li>■ แก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีวินัย</li> <li>■ ใฝ่เรียนรู้</li> <li>■ มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ul>

**คำอธิบายรายวิชา****คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ค 22101 คณิตศาสตร์  
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1  
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

**ทฤษฎีบทพีทาโกรัส** ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง

**ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง** จำนวนอตรรกยะ จำนวนจริง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนอตรรกยะ การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

**ปริซึมและทรงกระบอก** การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา

**การแปลงทางเรขาคณิต** การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา

**สมบัติของเลขยกกำลัง** เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา

**พหุนาม** การบวก การลบ การคูณของพหุนามและการหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลเมืองโลก

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด**

ค 1.1 ม.2/1 , ม.2/2

ค 1.2 ม.2/1

ค 2.1 ม.2/1 , ม.2/2

ค 2.2 ม.2/3 , ม.2/5

รวม 7 ตัวชี้วัด





## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ค 22102 คณิตศาสตร์  
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2  
จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

**สถิติ 2** การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

**ความเท่ากันทุกประการ** ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากัน ทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา

**เส้นขนาน** สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

**การให้เหตุผลทางเรขาคณิต** การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

**การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง** การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการ ในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิดทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

### มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.2/2

ค 2.2 ม.2/1, ม.2/2 , ม.2/4

ค 3.1 ม.2/1

รวม 5 ตัวชี้วัด



## โครงสร้างรายวิชา

### โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ค 2.2 ม.2/5	<p>เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สืบเสาะหาความสัมพันธ์ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทพีทาโกรัส</li> <li>■ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในการหาความยาวของด้านที่ไม่ทราบค่า ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากในปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง</li> <li>■ ประยุกต์ใช้บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</li> </ul>	10	10
2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ค 1.1 ม.2/2	<p>เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ รู้ว่าจำนวนจริงที่ไม่ใช่จำนวนตรรกยะ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ</li> <li>■ เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน</li> <li>■ ใช้จำนวนตรรกยะประมาณค่าจำนวน อตรรกยะเพื่อเปรียบเทียบจำนวนอตรรกยะ และระบุตำแหน่งของจำนวนอตรรกยะบางจำนวนบนเส้นจำนวน</li> <li>■ ทหารากที่สองของจำนวนที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และหารากที่สามของจำนวนที่เป็นกำลังสามสมบูรณ์ (perfect cube)</li> </ul>	10	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
3	ปริซึมและ ทรงกระบอก	ค 2.1 ม.2/1 , ม.2/2	<p>ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ อธิบายลักษณะส่วนต่าง ๆ และรูปคลี่ของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>■ เข้าใจและอธิบายที่มาของสูตรในการหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>■ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>■ เชื่อมโยงการหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก</li> <li>■ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก</li> </ul>	10	10
สอบกลางภาคเรียน				-	10
4	การแปลงทาง เรขาคณิต	ค 2.2 ม.2/3	<p>เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สืบเสาะสมบัติของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน</li> <li>■ อธิบายผลที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบ บนระนาบ</li> <li>■ อภิปรายว่าภาพที่ได้จากการแปลง เกิดจากการแปลงชนิดใด</li> <li>■ สร้างทฤษฎีบทโดยการใช้การแปลงทางเรขาคณิต</li> </ul>	10	10
5	สมบัติของเลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.2/1	<p>เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ เข้าใจความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</li> <li>■ นำความรู้เรื่องเลขยกกำลังและสมบัติของเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มมาประยุกต์ใช้ในการคิดคำนวณ</li> <li>■ เขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูป สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ <math>A \times 10^n</math> เมื่อ <math>1 \leq A &lt; 10</math> และ <math>n</math> เป็น จำนวนเต็ม</li> </ul>	10	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
6	พหุนาม	ค 1.2 ม.2/1	เข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย ■ เขียนนิพจน์พีชคณิตแสดงความสัมพันธ์ของ ปริมาณต่าง ๆ ในสถานการณ์ปัญหา ■ เขียนพหุนามที่ได้จากการดำเนินการให้อยู่ใน รูปผลสำเร็จ	10	10
สอบปลายภาค				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



## โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 22102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	สถิติ (2)	ค 3.1 ม.2/1	<p>เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมโดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยมของข้อมูล</li> <li>■ นำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้ใน รูปแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ และฮิสโทแกรม</li> <li>■ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยมของข้อมูล</li> <li>■ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยมของข้อมูลเชิงปริมาณ ที่นำเสนอ</li> <li>■ แปลความหมายผลลัพธ์ที่ได้ให้สอดคล้องกับบริบทของข้อมูล</li> <li>■ ใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ คาดคะเน และสรุปผล</li> <li>■ ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้สถิติ</li> </ul>	15	15
2	ความเท่ากันทุกประการ	ค 2.2 ม.2/4	<p>เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ สืบเสาะเงื่อนไขเพียงพอในการตรวจสอบได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เช่น ความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ด.ด.ด. ม.ด.ม.</li> <li>■ นำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	15	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
3	เส้นขนาน	ค 2.2 ม.2/2	นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย <ul style="list-style-type: none"><li>■ สสำรวจและใช้สมบัติของมุมที่เกี่ยวข้องกับเส้นตัดและเส้นขนาน</li><li>■ เข้าใจเงื่อนไขของการเป็นเส้นขนาน</li><li>■ ให้เหตุผลในการสร้างข้อเท็จจริง เช่น ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับมุมที่เกิดขึ้น เมื่อมีเส้นตัดเส้นขนาน หรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับขนาดของมุมภายในและขนาดของมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม</li></ul>	10	10
สอบกลางภาคเรียน				-	10
4	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.2/1	ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดย <ul style="list-style-type: none"><li>■ สร้างและให้เหตุผลได้ว่ารูปที่สร้างได้นั้น เป็นรูปตามที่ต้องการ เช่น รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปวงกลมที่แนบในรูปสามเหลี่ยม</li></ul>	10	10
5	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	ค 1.2 ม.2/2	เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย <ul style="list-style-type: none"><li>■ ใช้แบบจำลองพื้นที่ในการแสดงนิพจน์พีชคณิตที่สมมูลกัน</li><li>■ แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ และผลต่างของกำลังสอง</li></ul>	10	10
สอบปลายภาค				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



## หน่วยการเรียนรู้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22101  
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต  
ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
และปัญหาในชีวิตจริง
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย
  - ◇ สืบเสาะหาความสัมพันธ์ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
  - ◇ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในการหาความยาวของด้านที่ไม่ทราบค่า ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากในปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
  - ◇ ประยุกต์ใช้บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - สืบเสาะหาความสัมพันธ์ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน



6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผลประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป
8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
  - สื่อการเรียนรู้
    - ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
    - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
    - หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
  - แหล่งการเรียนรู้
    - ห้องสมุด
9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถเข้าใจและใช้ ทักษะบทบาทพิธีกรและบทบาท กลับในการแก้ปัญหา</p> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อสาร</li> <li>2. คิด</li> <li>3. แก้ปัญหา</li> </ol> <p><b>A (Attitude)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีวินัย</li> <li>2. ใฝ่เรียนรู้</li> <li>3. มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจสอบใบงาน</li> <li>■ ตรวจสอบแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและ ประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้อง อย่างน้อยร้อยละ <b>80</b> ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ใน ระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>





## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22101  
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของ จำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย
  - ◇ รู้ว่าจำนวนจริงที่ไม่ใช่จำนวนตรรกยะ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ
  - ◇ เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
  - ◇ ใช้จำนวนตรรกยะประมาณค่าจำนวน อตรรกยะเพื่อเปรียบเทียบจำนวนอตรรกยะ และระบุตำแหน่งของจำนวนอตรรกยะบางจำนวนบนเส้นจำนวน
  - ◇ ทหารากที่สองของจำนวนที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และหารากที่สามของจำนวนที่เป็นกำลังสามสมบูรณ์ (perfect cube)
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - เข้าใจความสัมพันธ์และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน

6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผลประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป
8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
  - สื่อการเรียนรู้
    - ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
    - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
    - หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
  - แหล่งการเรียนรู้
    - ห้องสมุด
9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถเข้าใจความสัมพันธ์และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาได้ <b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ 1. สื่อสาร 2. คิด 3. แก้ปัญหา <b>A (Attitude)</b> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจใบงาน</li> <li>■ ตรวจแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>



### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22101  
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง  
ตัวชี้วัด ม.2/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย
  - ◇ อธิบายลักษณะส่วนต่าง ๆ และรูปคลี่ของปริซึมและทรงกระบอก
  - ◇ เข้าใจและอธิบายที่มาของสูตรในการหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก
  - ◇ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก
  - ◇ เชื่อมโยงการหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก
  - ◇ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้



5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผลประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและแก้ไขในครั้งต่อไป
8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
  - สื่อการเรียนรู้
    - ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
    - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
    - หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
  - แหล่งการเรียนรู้
    - ห้องสมุด
9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ <b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ 1. สื่อสาร 2. คิด 3. แก้ปัญหา <b>A (Attitude)</b> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจสอบใบงาน</li> <li>■ ตรวจสอบแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>



## หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22101  
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ ปัญหาในชีวิตจริง
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย
  - ◇ สสำรวจสมบัติของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน
  - ◇ อธิบายผลที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบ บนระนาบ
  - ◇ อภิปรายว่าภาพที่ได้จากการแปลง เกิดจากการแปลงชนิดใด
  - ◇ สร้างทฤษฎีบทโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
  6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
  7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผล

ประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป

#### 8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

##### ■ สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

##### ■ แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุด

#### 9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหาได้</p> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อสาร</li> <li>2. คิด</li> <li>3. แก้ปัญหา</li> </ol> <p><b>A (Attitude)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีวินัย</li> <li>2. ใฝ่เรียนรู้</li> <li>3. มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจสอบใบงาน</li> <li>■ ตรวจสอบแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ <b>80</b> ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>



## หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22101  
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย
  - ◊ เข้าใจความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
  - ◊ นำความรู้เรื่องเลขยกกำลังและสมบัติของเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มมาประยุกต์ใช้ในการคิดคำนวณ
  - ◊ เขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูป สัญกรณ์วิทยาศาสตร์  $A \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq A < 10$  และ  $n$  เป็น จำนวนเต็ม
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
  - ชิ้นงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน

6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผลประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป
8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
  - สื่อการเรียนรู้
    - ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
    - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
    - หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
  - แหล่งการเรียนรู้
    - ห้องสมุด
9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถเข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหา <b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ 1. สื่อสาร 2. คิด 3. แก้ปัญหา <b>A (Attitude)</b> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจใบงาน</li> <li>■ ตรวจแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>





## หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง พหุนาม

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2รหัสวิชา ค 22101  
ภาคเรียนที่ 1กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/1 เข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย
  - ◇ เขียนนิพจน์พีชคณิตแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ ในสถานการณ์ปัญหา
  - ◇ เขียนพหุนามที่ได้จากการดำเนินการให้อยู่ในรูปผลสำเร็จ
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - เข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
  6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
  7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผลประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป



## 8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

## ■ สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

## ■ แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุด

## 9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้</p> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <p>1. สื่อสาร 2. คิด 3. แก้ปัญหา</p> <p><b>A (Attitude)</b> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจสอบใบงาน</li> <li>■ ตรวจสอบแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>



## หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สถิติ (2)

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22102  
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 15 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา  
ตัวชี้วัด ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลาง ของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลาง ของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม โดย
  - ◇ นำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้ใน รูปแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ และฮิสโทแกรม
  - ◇ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูล
  - ◇ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลเชิงปริมาณ ที่นำเสนอ
  - ◇ แปลความหมายผลลัพธ์ที่ได้ให้สอดคล้องกับบริบทของข้อมูล
  - ◇ ใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ คาดคะเน และสรุปผล
  - ◇ ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้สถิติ
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - นำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ได้
  - นำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน

4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
  6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
  7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผลประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและแก้ไขในครั้งต่อไป
8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
- สื่อการเรียนรู้
    - ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
    - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
    - หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
  - แหล่งการเรียนรู้
    - ห้องสมุด
9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบอิสรโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ได้</li> <li>2. นำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมได้</li> </ol> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อสาร</li> <li>2. คิด</li> <li>3. แก้ปัญหา</li> </ol> <p><b>A (Attitude)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีวินัย</li> <li>2. ใฝ่เรียนรู้</li> <li>3. มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจใบงาน</li> <li>■ ตรวจแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>



## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22102  
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 15 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดย
  - สืบรวจเงื่อนไขเพียงพอในการตรวจสอบได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เช่น ความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ด.ด.ด. ม.ด.ม.
  - นำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - นำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
  6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
  7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผล



ประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป

#### 8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

##### ■ สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

##### ■ แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุด

#### 9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้</p> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อสาร</li> <li>2. คิด</li> <li>3. แก้ปัญหา</li> </ol> <p><b>A (Attitude)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีวินัย</li> <li>2. ใฝ่เรียนรู้</li> <li>3. มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจสอบใบงาน</li> <li>■ ตรวจสอบแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ <b>80</b> ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>



### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เส้นขนาน

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22102  
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย
  - ◊ สืบค้นและใช้สมบัติของมุมที่เกี่ยวข้องกับเส้นตัดและเส้นขนาน
  - ◊ เข้าใจเงื่อนไขของการเป็นเส้นขนาน
  - ◊ ให้เหตุผลในการสร้างข้อเท็จจริง เช่น ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับมุมที่เกิดขึ้น เมื่อมีเส้นตัดเส้นขนานหรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับขนาดของมุมภายในและขนาดของมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
  6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
  7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผล

ประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป

#### 8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

##### ■ สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

##### ■ แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุด

#### 9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้</p> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อสาร</li> <li>2. คิด</li> <li>3. แก้ปัญหา</li> </ol> <p><b>A (Attitude)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีวินัย</li> <li>2. ใฝ่เรียนรู้</li> <li>3. มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจสอบใบงาน</li> <li>■ ตรวจสอบแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ <b>80</b> ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>





## หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ค 22102  
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรม เรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรม เรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดย  
◊ สร้างและให้เหตุผลได้ว่ารูปที่สร้างได้นั้น เป็นรูปตามที่ต้องการ เช่น รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปวงกลมที่แนบในรูปสามเหลี่ยม
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - นำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริงได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
  6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย



7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผลประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป
8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
- สื่อการเรียนรู้
    - ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
    - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
    - หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
  - แหล่งการเรียนรู้
    - ห้องสมุด
9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริงได้</p> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อสาร</li> <li>2. คิด</li> <li>3. แก้ปัญหา</li> </ol> <p><b>A (Attitude)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีวินัย</li> <li>2. ใฝ่เรียนรู้</li> <li>3. มุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรวจใบงาน</li> <li>■ ตรวจแบบทดสอบ</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใบงาน</li> <li>■ แบบทดสอบ</li> <li>■ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>■ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>■ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป</li> <li>■ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง**

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค 22102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2	เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด  
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และ  
นำไปใช้  
ตัวชี้วัด ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด  
เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย  
  - ◊ ใช้แบบจำลองพื้นที่ในการแสดงนิพจน์ พีชคณิตที่สมมูลกัน
  - ◊ แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ และผลต่างของกำลังสอง
3. สาระการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสองได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - ความสามารถในการสื่อสาร
  - ความสามารถในการคิด
  - ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - มีวินัย
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
  - ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. ดึงความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
  2. เพิ่มความรู้ใหม่ สอนเนื้อหาใหม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning
  3. สร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือทำใบงาน
  4. ประสานสรุปร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระการเรียนรู้แต่ละเนื้อหาที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
  5. ทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติมตามความเหมาะสมหรือทำชิ้นงาน
  6. ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย
  7. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ (K) ผู้สอนทำการสอนซ่อมเสริม เพื่อวัดผล

ประเมินผลใหม่จนผ่านการประเมิน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านการวัดผลประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ (P) หรือด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และแก้ไขในครั้งต่อไป

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

■ สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้
- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

■ แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุด

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p><b>K (Knowledge)</b> นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ สมบัติการแจกแจงกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสองได้</p> <p><b>P (Practice)</b> ความสามารถในการ</p> <p>1. สื่อสาร 2. คิด 3. แก้ปัญหา</p> <p><b>A (Attitude)</b> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ตรวจสอบใบงาน</li> <li>▪ ตรวจสอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ สังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>▪ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ใบงาน</li> <li>▪ แบบทดสอบ</li> <li>▪ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>▪ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ตรงตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลของสถานศึกษา</li> <li>▪ นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป</li> <li>▪ นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป</li> </ul>

**การวัดและประเมินผลการเรียนรู้****กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ระดับมัธยมศึกษา)****1. อัตราส่วนคะแนน**

คะแนนระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

**2. คะแนนการวัดและประเมินผล**

รายการวัด	คะแนน
<b>➤ ระหว่างภาค</b> มีการวัดและประเมินผล ดังนี้	<b>(70)</b>
<b>1. เกือบคะแนนระหว่างเรียน</b>	60
1.1 วัดโดยใช้แบบทดสอบ	
1.2 วัดการทำใบงาน	
1.3 วัดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	
1.4 วัดการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	
1.5 วัดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	
1.6 วัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์	
<b>2. คะแนนสอบกลางภาค</b> มีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	10
<b>➤ ปลายภาค</b> มีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	<b>(30)</b>
<b>รวมทั้งภาคเรียน</b>	<b>100</b>

### 3. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

#### 3.1 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

### 3.2 การวัดและประเมินผลการทำงาน

กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลการทำงาน เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา</li><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง</li><li>- แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะชัดเจนเหมาะสม</li></ul>
3 (ดี)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา</li><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง</li><li>- สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ</li></ul>
2 (พอใช้)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วน แต่เสร็จหลังกำหนดเวลาเล็กน้อย</li><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะข้อไม่ถูกต้อง</li><li>- สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ</li></ul>
1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ครบถ้วน หรือไม่เสร็จตามกำหนดเวลาเล็กน้อย</li><li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง</li><li>- แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่สัมพันธ์กับโจทย์ หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอน</li></ul>



### 3.3 การวัดและประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธี การแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียนประโยค คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมี บางส่วนผิดโดยอาจ เขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง - ไม่มีการสรุปคำตอบ





### 3.4 การวัดและประเมินผลความร่วมมือกิจกรรมการเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลความร่วมมือกิจกรรมการเรียนรู้ 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

### 3.5 การวัดและประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

การวัดและประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมิน โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

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

#### เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพตามสมรรถนะรายข้อ

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



## แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

### 3.6 การวัดและประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การวัดและประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินโดยใช้แบบประเมิน โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	ความหมาย
(3) ดีเยี่ยม	ผู้เรียนปฏิบัติตามคุณลักษณะจนเป็นนิสัยและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินทั้ง 8 คุณลักษณะ คือ ได้ระดับ 3 จำนวน 5-8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 2
(2) ดี	ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการปฏิบัติตามเกณฑ์ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสังคม โดยพิจารณาจาก <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ได้ผลการประเมินระดับ 3 จำนวน 1-4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 2 หรือ</li> <li>2. ได้ผลการประเมินระดับ 3 จำนวน 4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1 หรือ</li> <li>3. ได้ผลการประเมินระดับ 2 จำนวน 5-8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1</li> </ol>
(1) ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจาก <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ได้ผลการประเมินระดับ 1 จำนวน 5-8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1 หรือ</li> <li>2. ได้ผลการประเมินระดับ 2 จำนวน 4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ 1</li> </ol>
(0) ไม่ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับ 0 ตั้งแต่ 1 คุณลักษณะขึ้นไป

#### เกณฑ์การให้คะแนน

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



### แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยินตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้</li> <li>- เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ปกป้อง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน</li> <li>- เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา</li> <li>- เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น</li> </ul>				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง</li> <li>- ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง</li> </ul>				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</li> </ul>				
4. ใฝ่เรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้</li> <li>- รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม</li> <li>- เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่โต้แย้ง</li> <li>- ตั้งใจเรียน</li> </ul>				
5. อยู่อย่างพอเพียง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด</li> <li>- ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า</li> <li>- ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน</li> </ul>				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ</li> </ul>				
7. รักความเป็นไทย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย</li> <li>- เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย</li> </ul>				
8. มีจิตสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน</li> <li>- รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน</li> </ul>				
<b>ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น</b>					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

#### 4. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

##### 4.1 เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน

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

##### 4.2 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.

###### 4.2.1 ตัดสินผลการเรียน ร

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

###### 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	<p>1. บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0</p> <p>2. เปรียบเทียบจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 โดยใช้เครื่องหมาย = <math>\neq</math> <math>&gt;</math> <math>&lt;</math></p> <p>3. เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 ตั้งแต่ 3 ถึง 5 จำนวน</p>	<p><b>จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การนับทีละ 1 และทีละ 10</li> <li>- การอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวน</li> <li>- การแสดงจำนวนนับไม่เกิน 20 ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนส่วนย่อย ส่วนรวม (part – whole relationship)</li> <li>- การบอกอันดับที่</li> <li>- หลัก ของค่าเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li> <li>- การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย = <math>\neq</math> <math>&gt;</math> <math>&lt;</math></li> <li>- การเรียงลำดับจำนวน</li> </ul>
	<p>4. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0</p> <p>5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0</p>	<p><b>การบวก การลบ จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของการบวก ความหมายของการลบ การหาผลบวก การหาผลลบ และความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการแก้โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ</li> </ul>
ป. 2	<p>1. บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</p> <p>2. เปรียบเทียบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 ใช้เครื่องหมาย = <math>\neq</math> <math>&gt;</math> <math>&lt;</math></p> <p>3. เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 ตั้งแต่ 3 ถึง 5 จำนวนจากสถานการณ์ต่าง ๆ</p>	<p><b>จำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การนับทีละ 2 ทีละ 5 ทีละ 10 และทีละ 100</li> <li>- การอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน</li> <li>- จำนวนคู่ จำนวนคี่</li> <li>- หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li> <li>- การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน</li> </ul>





ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.2 (ต่อ)	<ol style="list-style-type: none"><li>หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</li><li>หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน 1 หลักกับจำนวนไม่เกิน 2 หลัก</li><li>การหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 2 หลัก ตัวหาร 1 หลัก โดยมีผลหารมี 1 หลัก ทั้งหารลงตัวและหารไม่ลงตัว</li><li>การหาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ ไม่เกิน 1,000 และ 0</li><li>แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</li></ol>	<p><b>การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- การบวกและการลบ</li><li>- ความหมายของการคูณ ความหมายของการหาร การหาผลคูณ การหาผลหาร และเศษ และความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร</li><li>- การบวก ลบ คูณ หารระคน</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ</li></ul>
ป.3	<ol style="list-style-type: none"><li>อ่านและเขียน ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ แสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0</li><li>เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100,000 จากสถานการณ์ต่าง ๆ</li></ol>	<p><b>จำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน</li><li>- หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li><li>- การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน</li></ul>
	<ol style="list-style-type: none"><li>บอก อ่าน และเขียนเศษส่วนแสดงปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วนที่กำหนด</li><li>เปรียบเทียบเศษส่วนที่ตัวเศษเท่ากันโดยที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน</li></ol>	<p><b>เศษส่วน</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน</li><li>- การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน</li></ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3 (ต่อ)	5. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	<b>การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- การบวกและการลบ</li><li>- การคูณ การหารยาวและการหารสั้น</li><li>- การบวก ลบ คูณ หารระคน</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ</li></ul>
	6. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน 1 หลักกับจำนวนไม่เกิน 4 หลัก และจำนวน 2 หลักกับจำนวน 2 หลัก	
ป.3 (ต่อ)	7. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 4 หลัก ตัวหาร 1 หลัก	<b>การบวก การลบเศษส่วน</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- การบวกและการลบเศษส่วน</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน</li></ul>
	8. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	
ป.4	9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	<b>จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับที่มากกว่า 100,000</li><li>- หลัก ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li><li>- การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน</li><li>- ค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้เครื่องหมาย <math>\approx</math></li></ul>
	10. หาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและผลบวกไม่เกิน 1 และหาผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	
ป.4	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและผลบวกไม่เกิน 1 และโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4 (ต่อ)	3. บอก อ่าน และเขียนเศษส่วน จำนวนคละแสดง ปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตาม เศษส่วน จำนวนคละที่กำหนด	<b>เศษส่วน</b> - เศษส่วนแท้ เศษเกิน - จำนวนคละ - ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคละและเศษเกิน - เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วนที่เท่ากันจำนวนนับ - การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ
	4. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ ที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	<b>ทศนิยม</b> - การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ตามปริมาณที่กำหนด - หลัก ค่าประจำหลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก ของทศนิยม และการเขียนตัวเลขแสดงทศนิยมในรูปกระจาย - ทศนิยมที่เท่ากัน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม
	5. อ่านและเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง แสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามที่ทศนิยมกำหนด 6. เปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งจากสถานการณ์ต่าง ๆ	<b>การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0</b> - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร - การบวกและการลบ - การคูณและการหาร - การบวก ลบ คูณ หารระคน - การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ
7. ประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร จากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล		
8. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0		
9. หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวนหลายหลัก 2 จำนวน ที่มีผลคูณไม่เกิน 6 หลักและประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก		
10. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ และ 0		
11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0		
12. สร้างโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับ และ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ		



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	1. เขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม	<b>ทศนิยม</b> - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย $\approx$
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์	<b>จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร</b> - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์
	3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ 4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ 5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน 2 ขั้นตอน	<b>เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน</b> - 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	<b>การคูณ การหารทศนิยม</b> - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม - การคูณทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
	9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน	<b>ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์</b> - การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
ป.6	1. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ จากสถานการณ์กาต่าง ๆ	<b>เศษส่วน</b> - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น.
	2. เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบ ปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ 3. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้	<b>อัตราส่วน</b> - อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และมาตราส่วน



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6 (ต่อ)	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	<b>จำนวนนับและ 0</b> - ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ และการแยกตัวประกอบ - ห.ร.ม และ ค.ร.น - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม และ ค.ร.น
	7. หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนของ เศษส่วนและจำนวนคละ 8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2-3 ขั้นตอน	<b>การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน</b> - การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น - การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
	9. หาผลหารของทศนิยมที่ตัวหารและผลหาร เป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง 10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 3 ขั้นตอน	<b>ทศนิยม และการบวก การลบ การคูณ การหาร</b> - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - การหารทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม (รวมการแลกเปลี่ยนต่างประเทศ)
	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน 12. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ร้อยละ 2-3 ขั้นตอน	<b>อัตราส่วนและร้อยละ</b> - การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและมาตราส่วน - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
ม.1	1. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>จำนวนตรรกยะ</b> - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา



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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.5	1. เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	<b>เลขยกกำลัง</b> - 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	<b>แบบรูป</b> - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1 และทีละ 10 - แบบรูปซ้ำของจำนวน รูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ
ป.2	(มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานแต่ไม่วัดผล)	<b>แบบรูป</b> - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 2 ทีละ 5 และทีละ 100 - แบบรูปซ้ำ
ป.3	1. ระบุจำนวนที่หายไปในรูปแบบของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน	<b>แบบรูป</b> - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
ป.4	(มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานแต่ไม่วัดผล)	<b>แบบรูป</b> - แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกัน
ป.5	-	-
ป.6	1. แสดงวิธีคิดและหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	<b>แบบรูป</b> - การแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป
ม.1	-	-
ม.2	1. เข้าใจหลักการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>พหุนาม</b> - พหุนาม - การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม - การหารพหุนามนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>การแยกตัวประกอบของพหุนาม</b> - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>ฟังก์ชันกำลังสอง</b> - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ม.4	-	-
ม.5	1. ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด	<b>ฟังก์ชัน</b> - ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	<b>ลำดับและอนุกรม</b> - 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	<b>สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b> - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง





ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1 (ต่อ)	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>สมการเชิงเส้นสองตัวแปร</b> - กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง
ม.2	-	-
ม.3	1. เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	<b>อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b> - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>สมการกำลังสองตัวแปรเดียว</b> - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	1. ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>ระบบสมการ</b> - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.4	-	-
ม.5	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ย และมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	<b>ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน</b> - ดอกเบี้ย - มูลค่าของเงิน - ค่ารายงวด
ม.6	-	-



## สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

## มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. วัดและเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร	<b>ความยาว</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดความยาวโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> <li>- ความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร</li> <li>- การเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร</li> </ul>
	2. วัดและเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด	<b>น้ำหนัก</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดน้ำหนักโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> <li>- การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด</li> <li>- การเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม เป็นขีด</li> </ul>
ป.2	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่มีหน่วยเดียวและเป็นหน่วยเดียวกัน	<b>เวลา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที)</li> <li>- การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที</li> <li>- การเปรียบเทียบระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที</li> <li>- การอ่านปฏิทิน</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา</li> </ul>
	2. วัดและเปรียบเทียบความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร 3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเมตรและเซนติเมตร	<b>ความยาว</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร</li> <li>- การคาดคะเนความยาวเป็นเมตร</li> <li>- การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเมตรกับเซนติเมตร</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเมตรและเซนติเมตร</li> </ul>



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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3 (ต่อ)	3. เลือกใช้เครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม วัดและบอกความยาวของสิ่งต่าง ๆ เป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตร และเซนติเมตร	<b>ความยาว</b> - การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและ มิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร - การเลือกเครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม - การคาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร - การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว
	4. คาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็น เซนติเมตร	
	5. เปรียบเทียบความยาวระหว่างเซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตร กับเมตร จากสถานการณ์ต่าง ๆ	
	6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตร และมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร	
	7. เลือกใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม วัดและบอก น้ำหนักเป็นกิโลกรัมและขีด กิโลกรัมและกรัม	<b>น้ำหนัก</b> - การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม - การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด - การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก
	8. คาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด	
	9. เปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม จากสถานการณ์ต่าง ๆ	
	10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม กับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม	
	11. เลือกใช้เครื่องตวงที่เหมาะสม วัดและเปรียบเทียบปริมาตร ความจุเป็นลิตร และมิลลิลิตร	<b>ปริมาตรและความจุ</b> - การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตร และมิลลิลิตร - การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม - การคาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร - การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างลิตรกับมิลลิลิตร ซ้อนชา ซ้อนโต๊ะ ถ้วยตวงกับมิลลิลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและ ความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร
	12. คาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร ๑๓. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วย เป็นลิตรและมิลลิลิตร	
ป.4	1. แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา	<b>เวลา</b> - การบอกระยะเวลาเป็นวินาที นาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ปี - การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา - การอ่านตารางเวลา - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา
	2. วัดและสร้างมุม โดยใช้โพรแทรกเตอร์	<b>การวัดและสร้างมุม</b> - การวัดขนาดของมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์ - การสร้างมุมเมื่อกำหนดขนาดของมุม



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4 (ต่อ)	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<b>รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li><li>- พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li></ul>
ป.5	1. แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	<b>ความยาว</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาวเซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวโดยใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม</li></ul>
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	<b>น้ำหนัก</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนักกิโลกรัมกับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม</li></ul>
	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<b>ปริมาตรและความจุ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li><li>- ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิเมตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li></ul>
	4. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	<b>รูปเรขาคณิตสองมิติ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม</li><li>- พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน</li><li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน</li></ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<b>ปริมาตรและความจุ</b> - ปริมาตรของรูปเรขาคณิตที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม 3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม	<b>รูปเรขาคณิตสองมิติ</b> - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม - มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม
ม.1	-	-
ม.2	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริซึมและ ทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	<b>พื้นที่ผิว</b> - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของ ปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	<b>ปริมาตร</b> - การหาปริมาตรและปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.3	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	<b>พื้นที่ผิว</b> - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	<b>ปริมาตร</b> - 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	<b>รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ</b> - ลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย - ลักษณะของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม และวงรี
ป.2	1. จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม	<b>รูปเรขาคณิตสองมิติ</b> - ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลมและวงรี และการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูป
ป.3	1. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร	<b>รูปเรขาคณิตสองมิติ</b> - รูปที่มีแกนสมมาตร
ป.4	1. จำแนกชนิดของมุม บอกชื่อมุม ส่วนประกอบของมุมและเขียนสัญลักษณ์แสดงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้าน	<b>รูปเรขาคณิต</b> - ระนาบ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง และสัญลักษณ์แสดงเส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง - มุม ▪ ส่วนประกอบของมุม ▪ การเรียกชื่อมุม ▪ สัญลักษณ์แสดงมุม ▪ ชนิดของมุม - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ป.5	1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	<b>รูปเรขาคณิต</b> - เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก - เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน - การสร้างเส้นขนาน - มุมแย้ง มุมภายใน และมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)
	2. จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป 3. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุมหรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	<b>รูปเรขาคณิตสองมิติ</b> - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม - การสร้างรูปสี่เหลี่ยม



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5 (ต่อ)	4. บอกลักษณะของปริซึม	<b>รูปเรขาคณิตสามมิติ</b> - ลักษณะและส่วนต่างๆ ของปริซึม
ป.6	1. จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป 2. สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม	<b>รูปเรขาคณิตสองมิติ</b> - ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม - การสร้างรูปสามเหลี่ยม - ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม - การสร้างวงกลม
	3. บอกลักษณะต่างๆของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ 4. ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	<b>รูปเรขาคณิตสามมิติ</b> - ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด - รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด
ม.1	1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	<b>การสร้างทางเรขาคณิต</b> - การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	2. เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	<b>มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต</b> - หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้างด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์
ม.2	1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	<b>การสร้างทางเรขาคณิต</b> - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	2. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	<b>เส้นขนาน</b> - สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม





ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.2 (ต่อ)	3. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>การแปลงทางเรขาคณิต</b> - การเลื่อนขนาน - การสะท้อน - การหมุน - การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา
	4. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>ความเท่ากันทุกประการ</b> - ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม - การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา
	5. เข้าใจและใช้ทฤษฎีพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>ทฤษฎีบทพีทาโกรัส</b> - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ - การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง
ม.3	1. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>ความคล้าย</b> - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<b>อัตราส่วนตรีโกณมิติ</b> - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา
	3. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	<b>วงกลม</b> - วงกลม คอร์ดและเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม
ม.4	-	-
ม.5	-	-
ม.6	-	-



## สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

## มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเมื่อกำหนดรูป 1 รูป แทน 1 หน่วย	<b>การนำเสนอข้อมูล</b> - การอ่านแผนภูมิรูปภาพ
ป.2	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเมื่อกำหนดรูป 1 รูป แทน 2 หน่วย 5 หน่วยหรือ 10 หน่วย	<b>การนำเสนอข้อมูล</b> - การอ่านแผนภูมิรูปภาพ
ป.3	1. เขียนแผนภูมิรูปภาพ และใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2. เขียนตารางทางเดียวจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ และใช้ข้อมูลจากตารางทางเดียวในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	<b>การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล</b> - การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล - การอ่านและการเขียนแผนภูมิรูปภาพ - การอ่านและการเขียนตารางทางเดียว (One – Way table)
ป.4	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง ตารางสองทางในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	<b>การนำเสนอข้อมูล</b> - การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง (ไม่รวมการย่นระยะ) - การอ่านตารางสองทาง (two – way table)
ป.5	1. ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้นในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2. เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ	<b>การนำเสนอข้อมูล</b> - การอ่านกราฟเส้น - การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง
ป.6	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปร่างกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	<b>การนำเสนอข้อมูล</b> - การอ่านแผนภูมิรูปร่างกลม
ม.1	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	<b>สถิติ</b> - การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล ■ แผนภูมิรูปภาพ ■ แผนภูมิแท่ง ■ กราฟเส้น ■ แผนภูมิวงกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.2	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	<b>สถิติ</b> - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ▪ แผนภูมิรูปภาพ ▪ แผนภูมิแท่ง ▪ กราฟเส้น ▪ แผนภูมิวงกลม - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.3	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	<b>สถิติ</b> - ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ▪ แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.4	-	-
ม.5	-	-
ม.6	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ	<b>สถิติ</b> - 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	-	-



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	<b>ความน่าจะเป็น</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม</li><li>- ความน่าจะเป็น</li><li>- การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง</li></ul>
ม.4	1. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา	<b>หลักการนับเบื้องต้น</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- หลักการบวกและการคูณ</li><li>- การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด</li><li>- การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด</li></ul>
	2. หาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	<b>ความน่าจะเป็น</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- การทดลองสุ่มและเหตุการณ์</li><li>- ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์</li></ul>
ม.5	-	-
ม.6	-	-



## คณะผู้จัดทำ

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



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.