



หลักสูตรโรงเรียนปิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้จัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับนี้ ซึ่งเป็นเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอน ให้ตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

- วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- คุณภาพผู้เรียน
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
- รายวิชาที่เปิด
- คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน
- คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม
- สื่อ/แหล่งเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 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
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	10
รายวิชาที่เปิดสอน	36
คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน	37
คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม	157
สื่อ/แหล่งเรียนรู้	185
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	186
ภาคผนวก	202
สาระการเรียนรู้	203
ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	204
อภิธานศัพท์	205
คณะผู้จัดทำ	212



วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีทักษะ กระบวนการคิด การแก้ปัญหา
อย่างเป็นระบบ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

1. พัฒนาความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของผู้เรียน และสามารถนำไปเป็นเครื่องมือ
ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป
2. จัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายต่อเนื่อง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการ
เรียนรู้มีความสุข
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 อุปกรณ์และ
เกมเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ และส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียน
8. จัดกิจกรรมนำเสนอผลงานนักเรียน – ครู ในงานนิทรรศการทางวิชาการภายในโรงเรียน
9. สนับสนุน ส่งเสริมให้ครู ผลิตสื่อและนวัตกรรมประกอบการเรียนการสอนตามเนื้อหาการเรียนรู้
10. จัดกิจกรรมส่งเสริม พัฒนาผู้เรียนที่มีความสามารถ และช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการเรียน
คณิตศาสตร์
11. วัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลายให้ครอบคลุมทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ/
กระบวนการ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

จุดมุ่งหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ และผู้เรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ของคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณภาพตามเกณฑ์ของคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง 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 การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
5. **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. **รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์** หมายถึง มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย นิยมไทย ปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสนาเคารพเทิดทูนศาสนา แสดงความจงรักภักดี เทิดทูนพระเกียรติและพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์
2. **ซื่อสัตย์สุจริต** หมายถึง การประพฤติปฏิบัติอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ ต่อตนเองและผู้อื่นรวมถึงต่อหน้าที่การงานและคำมั่นสัญญา ความประพฤติที่ตรงไปตรงมาและจริงใจในสิ่งที่ถูกที่ควร ถูกต้องตามทำนองคลองธรรมรวมไปถึงการไม่คิดคดทรยศ 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 ด้วยการเก็บและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ดูแลรักษาบุรณทรัพย์ของตนเอง มีการเก็บออมเงินไว้ตามสมควร
6. **มุ่งมั่นในการทำงาน** หมายถึง การศึกษาเรียนรู้เพื่อหาข้อเท็จจริง ซึ่งอาจพัฒนาไปสู่ความจริงในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ หรือต้องการหาคำตอบเพื่อนำคำตอบที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การยกระดับความรู้การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือนำมาสรุปเป็นความจริงได้
7. **รักความเป็นไทย** หมายถึง เข้าใจ ห่วงแหนความเป็นไทยซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสังคมทำให้ทุกศาสนาสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติโดยต้องมีการดำเนินชีวิตโดยกายสุจริต วาสุจริต 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 พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

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

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

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

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

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

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

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

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

- มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา
- มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

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

คุณภาพผู้เรียน

• รายวิชาพื้นฐาน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- มีความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบ เศษส่วนที่ตัวเท่ากัน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- จำแนกและบอกลักษณะของรูปสามเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลม และวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบुरुปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียวและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้น ในการการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และตัดสินใจ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

- มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบททฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

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

• รายวิชาเพิ่มเติม

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- อ่านและเขียนตัวเลขโรมัน
- บอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานต่าง ๆ ที่กำหนดให้
- เขียนตัวเลขฐานที่กำหนดให้
- บอกลักษณะของพาลินโดรมและสร้างพาลินโดรมทางคณิตศาสตร์
- หาจำนวนในลำดับถัดไปหรือก่อนหน้าของลำดับฟีโบนัชชี
- สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายในการแก้ปัญหา
- บวก ลบ คูณ และหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สองโดยใช้สมบัติของกรณฑ์
- ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ออกแบบและสร้างผลงานโดยการสานจากวัสดุเหลือใช้
- บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
- แก่สมการเศษส่วนของพหุนาม และหาคำตอบโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม
- เข้าใจปัญหา คติวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสะดวก ผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
- ให้เหตุผลรับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
- ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน
- ขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้
- อธิบายความหมาย คุณค่า และประเภทของโครงการคณิตศาสตร์
- จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ และนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์



ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

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



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



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



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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4 (ต่อ)	13. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละที่ ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง 14. แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก และโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนและจำนวนคละ ที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	การบวก การลบเศษส่วน - การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และโจทย์ ปัญหาการลบเศษส่วนและจำนวนคละ
	15. หาผลบวก ผลลบของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง 16. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก การลบ 2 ขั้นตอน ของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การบวก การลบทศนิยม - การบวก การลบทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ทศนิยมไม่เกิน 2 ขั้นตอน
ป.5	1. เขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม	ทศนิยม - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งที่ เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย $\approx$
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้ บัญญัติไตรยางศ์	จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์
	3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ 4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ 5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน 2 ขั้นตอน	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การ หารเศษส่วน - การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ - การบวก การลบของเศษส่วนและจำนวน คละ - การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวน คละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5 (ต่อ)	6. หาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การคูณ การหารทศนิยม - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ - การหารทศนิยม - การคูณทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
	7. หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	
ป.5 (ต่อ)	8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม 2 ขั้นตอน	ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
	9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน	
ป.6	1. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ จากสถานการณ์กาต่าง ๆ	เศษส่วน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น
	2. เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบ ปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ	อัตราส่วน - อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และมาตราส่วน
	3. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้	
	4. หา ห.ร.ม ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน 5. หา ค.ร.น ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน 6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม และ ค.ร.น	จำนวนนับและ 0 - ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ และการแยกตัวประกอบ - ห.ร.ม และ ค.ร.น - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม และ ค.ร.น
ป.6	7. หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ	การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน - การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น - การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
	8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2-3 ขั้นตอน	



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6 (ต่อ)	9. หาผลหารของทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง 10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 3 ขั้นตอน	ทศนิยม และการบวก การลบ การคูณ การหาร - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - การหารทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม (รวมการแลกเงินต่างประเทศ)
	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน 12. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ร้อยละ 2-3 ขั้นตอน	อัตราส่วนและร้อยละ - การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและมาตราส่วน - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
ม.1	1. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	3. เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วน - อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.2	1. เข้าใจและใช้สมบัติเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนจริง - จำนวนตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	-	-
ม.4	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความเบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต ตรรกศาสตร์เบื้องต้น - ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)
ม.5	1. เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	เลขยกกำลัง - รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
ม.6	-	-



สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับละอนุกรม และนำไปใช้

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



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

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

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



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



สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

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



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



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



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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5 (ต่อ)	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ - ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิลิตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	4. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
ป.6	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ - ปริมาตรของรูปเรขาคณิตที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม 3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม - มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม - ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	-	-
ม.2	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรและปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.3	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิดกรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.4	-	-
ม.5	-	-
ม.6	-	-



สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และการนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. จำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย	รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ - ลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย - ลักษณะของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม และวงรี
ป.2	1. จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม และวงกลม	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลมและวงรี และการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูป
ป.3	1. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตร และจำนวนแกนสมมาตร	รูปเรขาคณิตสองมิติ - รูปที่มีแกนสมมาตร
ป.4	1. จำแนกชนิดของมุม บอกชื่อมุม ส่วนประกอบของมุมและเขียนสัญลักษณ์แสดงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้าน	รูปเรขาคณิต - ระนาบ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง และสัญลักษณ์แสดงเส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง - มุม ▪ ส่วนประกอบของมุม ▪ การเรียกชื่อมุม ▪ สัญลักษณ์แสดงมุม ▪ ชนิดของมุม - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ป.5	1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	รูปเรขาคณิต - เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก - เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน - การสร้างเส้นขนาน - มุมแย้ง มุมภายใน และมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)



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



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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3 (ต่อ)	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ดและเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม
ม.4	-	-
ม.5	-	-
ม.6	-	-

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

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



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

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

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

ผลการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. อ่านและเขียนตัวเลขโรมันได้
2. บอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานต่างๆที่กำหนดให้ได้
3. เขียนตัวเลขฐานที่กำหนดให้ได้
4. เข้าใจปัญหา คติวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
5. ให้เหตุผลรับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่ การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
6. ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน
7. บอกลักษณะของพาลินโดรมได้
8. สร้างพาลินโดรมทางคณิตศาสตร์ได้
9. เมื่อกำหนดจำนวนในลำดับพีโบนักซีให้สามารถหาจำนวนในลำดับถัดไปหรือก่อนหน้าได้
10. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายในการแก้ปัญหา
11. เข้าใจปัญหา คติวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
12. ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้
2. เขียนสมการแสดงการแปรผันระหว่างปริมาณต่างๆที่แปรผันต่อกันได้
3. แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปรผันได้
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนในการสร้างสรรค์หรือออกแบบงานศิลปะได้
5. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณ์ที่สองโดยใช้สมบัติของกรณ์ที่ได้
6. ออกแบบและสร้างผลงานโดยการสานจากวัสดุเหลือใช้ได้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่งได้
2. การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม
3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนพหุนามได้
4. อธิบายความหมาย คุณค่า และประเภทของโครงงานคณิตศาสตร์
5. จัดทำเค้าโครงของโครงงานคณิตศาสตร์
6. ดำเนินการทำโครงงานคณิตศาสตร์ตามแผนปฏิบัติงาน
7. เขียนรายงานโครงงานคณิตศาสตร์
8. เสนอผลงานโครงงานคณิตศาสตร์

**รายวิชาที่เปิดสอน****รายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์****รายวิชาพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษา ป. 1 - ป. 6**

ค 11101 คณิตศาสตร์	จำนวน 200 ชั่วโมง
ค 12101 คณิตศาสตร์	จำนวน 200 ชั่วโมง
ค 13101 คณิตศาสตร์	จำนวน 200 ชั่วโมง
ค 14101 คณิตศาสตร์	จำนวน 160 ชั่วโมง
ค 15101 คณิตศาสตร์	จำนวน 160 ชั่วโมง
ค 16101 คณิตศาสตร์	จำนวน 160 ชั่วโมง

รายวิชาพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ม. 1 - ม. 6

ค 21101 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 1)	1.5 หน่วยกิต	จำนวน 60 ชั่วโมง
ค 21102 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 2)	1.5 หน่วยกิต	จำนวน 60 ชั่วโมง
ค 22101 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 1)	1.5 หน่วยกิต	จำนวน 60 ชั่วโมง
ค 22102 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 2)	1.5 หน่วยกิต	จำนวน 60 ชั่วโมง
ค 23101 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 1)	1.5 หน่วยกิต	จำนวน 60 ชั่วโมง
ค 23102 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 2)	1.5 หน่วยกิต	จำนวน 60 ชั่วโมง
ค 31101 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 1)	1.0 หน่วยกิต	จำนวน 40 ชั่วโมง
ค 31102 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 2)	1.0 หน่วยกิต	จำนวน 40 ชั่วโมง
ค 32101 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 1)	1.0 หน่วยกิต	จำนวน 40 ชั่วโมง
ค 32102 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 2)	1.0 หน่วยกิต	จำนวน 40 ชั่วโมง
ค 33101 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 1)	1.0 หน่วยกิต	จำนวน 40 ชั่วโมง
ค 33102 คณิตศาสตร์ (ภาคเรียนที่ 2)	1.0 หน่วยกิต	จำนวน 40 ชั่วโมง

รายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษา ม. 1 - ม. 3

ค 21201 นักคิดคณิตศาสตร์ 1 (ภาคเรียนที่ 1)	0.5 หน่วยกิต	จำนวน 20 ชั่วโมง
ค 21202 นักคิดคณิตศาสตร์ 2 (ภาคเรียนที่ 2)	0.5 หน่วยกิต	จำนวน 20 ชั่วโมง
ค 22201 นักคิดคณิตศาสตร์ 3 (ภาคเรียนที่ 1)	0.5 หน่วยกิต	จำนวน 20 ชั่วโมง
ค 22202 นักคิดคณิตศาสตร์ 4 (ภาคเรียนที่ 2)	0.5 หน่วยกิต	จำนวน 20 ชั่วโมง
ค 23201 นักคิดคณิตศาสตร์ 5 (ภาคเรียนที่ 1)	0.5 หน่วยกิต	จำนวน 20 ชั่วโมง
ค 23202 นักคิดคณิตศาสตร์ 6 (ภาคเรียนที่ 2)	0.5 หน่วยกิต	จำนวน 20 ชั่วโมง

**คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน****คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 11101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 200 ชั่วโมง (5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 5.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 การนับทีละ 1 และทีละ 10 การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวน การแสดงจำนวนนับไม่เกิน 20 ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อยส่วนรวม (part - whole relationship) การบอกอันดับที่ หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้ เครื่องหมาย $= \neq > <$ การเรียงลำดับจำนวน

การบวก การลบ จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 ความหมายของการบวก ความหมายของการลบ การหาผลบวก การหาผลลบและความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหา การลบ และการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ

แบบรูป แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1 และทีละ 10 แบบรูปซ้ำของจำนวน รูปเรขาคณิต และรูปอื่น ๆ

ความยาว การวัดความยาวโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่ หน่วยมาตรฐาน การวัดความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร การเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับ ความยาวที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตร เป็นเมตร

น้ำหนัก การวัดน้ำหนักโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วย มาตรฐาน การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด การเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับ น้ำหนักที่มีหน่วยเป็น กิโลกรัม เป็นขีด

รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ ลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ลักษณะของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม และวงรี

การนำเสนอข้อมูล การอ่านแผนภูมิรูปภาพ

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

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.1/1, ป.1/2, ป.1/3, ป.1/4, ป.1/5

ค 1.2 ป.1/1

ค 2.1 ป.1/1, ป.1/2

ค 2.2 ป.1/1

ค 3.1 ป.1/1

รวม 10 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 11101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 200 ชั่วโมง

จำนวน 5.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปีการศึกษา : ปลายปี = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	จำนวนนับ 1 ถึง 10 และ 0	ค 1.1 ป.1/1 ค 1.1 ป.1/2 ค 1.1 ป.1/3	- บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ได้จากการนับ หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า หก เจ็ด แปด เก้า สิบ - จำนวน หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า หก เจ็ด แปด เก้า สิบ เป็นจำนวนนับที่เพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง - ถ้าไม่มีสิ่งของอยู่เลยถือว่าไม่มีจำนวนเป็นศูนย์ - ความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย-ส่วนรวม เป็นการเขียนแสดงจำนวนที่เป็นส่วนรวมในรูปของจำนวน สองจำนวนที่เป็นส่วนย่อย - ตัวเลขฮินดูอารบิก 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 - ตัวเลขไทย ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ - ตัวหนังสือ ศูนย์ หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า หก เจ็ด แปด เก้า สิบ เป็นสัญลักษณ์ใช้เขียนแสดงจำนวน - ไม่เท่ากัน เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า เป็นคำที่ใช้ใน การเปรียบเทียบจำนวน โดยอาจใช้การจับคู่กันของสิ่งของที่จะ นำมาเปรียบเทียบกัน - การเรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย หรือจากน้อยไปมาก อาจทำได้โดยพิจารณาจำนวนที่มากที่สุดและน้อยที่สุดก่อน แล้วนำจำนวนที่เหลือมาเปรียบเทียบกัน	20	5
2	การบวกจำนวนสองจำนวนที่ผลบวกไม่เกิน 10	ค 1.1 ป.1/4 ค 1.1 ป.1/5	- จำนวนสองจำนวนรวมกัน หาจำนวนทั้งหมดได้ด้วยการนับ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การบวกได้ เช่น $1 + 2 = 3$ - การหาผลบวกทำได้หลายวิธี ได้แก่ การวาดรูป - จำนวนใดบวกกับ 0 ผลบวกจะเท่ากับจำนวนนั้น - จำนวนเดียวกันบวกกันและมีผลบวกไม่เกิน 10 ได้แก่ $1+1 = 2$, $2+2 = 4$, $3+3 = 6$, $4+4 = 8$, $5+5 = 10$	16	4



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- จำนวนสองจำนวนที่บวกกันได้ 10 ได้แก่ 1 กับ 9, 2 กับ 8, 3 กับ 7, 4 กับ 6, 5 กับ 5, 6 กับ 4, 7 กับ 3, 8 กับ 2, 9 กับ 1, 10 กับ 0, 0 กับ 10 - จำนวนสองจำนวนที่บวกกันและผลบวกเท่ากัน อาจมีได้ หลายคู่ เช่น $4 = 0+4$, $4 = 4+0$, $4 = 1+3$, $4 = 3+1$, $4 = 2+2$ - จำนวนสองจำนวนบวกกันเมื่อสลับที่กัน ผลบวกยังคง เท่าเดิม - เรื่องราวที่แสดงให้เห็นถึงการนำจำนวนมารวมกัน เป็นสถานการณ์การบวก - การแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผน วิธีคิด การสร้างโจทย์ปัญหาที่มีส่วนที่โจทย์ปัญหา มีส่วนที่โจทย์บอก และส่วนที่โจทย์ถาม ซึ่งอาจใช้การ วาดภาพ หาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผล		
3	การลบจำนวนสองจำนวนที่ผลบวกไม่เกิน 10	ค 1.1 ป.1/4 ค 1.1 ป.1/5	- การหาผลลบโดยการเอาออก 8 เอาออก 3 เหลือ 5 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $8 - 3 = 5$ อ่านว่า แปดลบด้วยสามเท่ากับห้า 8 เป็นตัวตั้ง 3 เป็นตัวลบ 5 เป็นผลลบ “ - ” เรียกว่า เครื่องหมายลบ และ “ = ” เรียกว่า เครื่องหมายเท่ากับ - จำนวนของสิ่งต่างๆ ทั้งหมด เมื่อเอาออกไปจำนวนหนึ่ง สามารถหาจำนวนที่เหลือได้ด้วยการลบ - การเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่า มากกว่ากันหรือ น้อยกว่ากันเท่าไร ทำได้ด้วยการลบ โดยจำนวนที่มากกว่า เป็นตัวตั้ง จำนวนที่น้อยกว่าเป็นตัวลบ - เมื่อรู้จำนวนทั้งหมดที่เป็นการรวมของจำนวนสองจำนวน (ส่วนรวม) และรู้จำนวนหนึ่งในสองจำนวน (ส่วนย่อย) เราสามารถหาอีกจำนวนหนึ่งได้ด้วยการลบโดยจำนวนทั้งหมดเป็นตัวตั้ง - จำนวนใดลบด้วยศูนย์ได้ผลลบเท่ากับจำนวนนั้น	21	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ผลบวกของสองจำนวนลบด้วยจำนวนใดจำนวนหนึ่ง ในสองจำนวนนั้น จะได้ผลลบเท่ากับจำนวนที่เหลือ เช่น $2 + 5 = 7$, $7 - 5 = 2$ - สามารถใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ ในการหาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์การบวก และประโยคสัญลักษณ์การลบ - สถานการณ์ต่อไปนี้เป็นสถานการณ์การลบ 1. แสดงการเอาออกเพื่อหาจำนวนที่เหลือ 2. แสดงการเปรียบเทียบเพื่อหาว่ามากกว่าหรือน้อยกว่ากันอยู่เท่าไร 3. แสดงการหาจำนวนหนึ่ง เมื่อรู้อีกจำนวนหนึ่งและจำนวนทั้งหมด - การแก้โจทย์ปัญหาทำได้ โดยอ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนวิธีคิด ซึ่งอาจใช้การวาดภาพ หาคำตอบและ ตรวจสอบความสมเหตุสมผล - การสร้างโจทย์ปัญหา มีส่วนที่โจทย์บอก และส่วนที่ โจทย์ถาม		
4	จำนวนนับ 11 - 20	ค 1.1 ป.1/1 ค 1.1 ป.1/2 ค 1.1 ป.1/3	- จำนวนนับ 11 ถึง 20 เป็นจำนวนนับที่เพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง ตามลำดับโดยนับต่อจากสิบ - ความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย-ส่วนรวม เป็นการเขียนแสดงจำนวนที่เป็นส่วนรวมในรูป ของจำนวนสองจำนวนที่เป็นส่วนย่อย - ตัวเลขฮินดูอารบิก 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 ตัวเลขไทย ๑๑ ๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ตัวหนังสือ สิบเอ็ด สิบสอง สิบสาม สิบสี่ สิบห้า สิบหก สิบเจ็ด สิบแปด สิบเก้า ยี่สิบ เป็นสัญลักษณ์ใช้เขียนแสดงจำนวน - ไม่เท่ากัน เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า เป็นคำที่ใช้ ในการเปรียบเทียบจำนวน โดยอาจใช้การจับคู่กัน ของสิ่งของ ที่จะนำมาเปรียบเทียบ	16	4



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- การเรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย หรือน้อยไปมากอาจทำได้โดยพิจารณาจำนวนที่มากที่สุด และจำนวนที่น้อยที่สุดก่อนแล้วนำจำนวนที่เหลือเปรียบเทียบกัน		
5	การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20	ค 1.1 ป.1/4 ค 1.1 ป.1/5	- การบวกจำนวนสองจำนวน สามารถหาผลบวก โดยใช้การนับต่อ - การหาผลบวกโดยใช้การนับต่อ ถ้านับต่อจากจำนวนที่ มากกว่า จะทำให้หาผลบวกได้เร็วกว่า - การบวกจำนวนสองจำนวน สามารถหาผลบวก โดยใช้เส้นจำนวน การหาผลบวกของจำนวนสองจำนวน อาจใช้ผลบวกของจำนวนเดียวกันสองจำนวนช่วยในการหาผลบวก - การหาผลบวกของจำนวนสองจำนวน อาจใช้การทำให้ ครบสิบ - การบวกจำนวนสามจำนวนจะบวกสองจำนวนใดก่อนก็ได้ แล้วบวกจำนวนที่เหลือผลบวกเท่ากัน - ถ้ามีสองจำนวนใดที่บวกครบสิบ ให้บวกสองจำนวนนั้น ก่อน แล้วบวกจำนวนที่เหลือ - สามารถหาผลลบโดยใช้การวาดรูป ใช้เส้นจำนวน การนับต่อ โดยนับต่อจากตัวลบ ไปถึงตัวตั้งจำนวนครั้งในการนับต่อเป็นผลลบ - การลบจำนวนสามจำนวน สามารถนำตัวตั้งลบด้วย ตัวลบ 1 หรือตัวลบ 2 ก่อนแล้วลบด้วยตัวลบที่เหลือ อาจใช้การนับต่อ หรือเส้นจำนวน หรือความสัมพันธ์ของ การบวกและการลบช่วยในการหาค่าของตัวไม่ทราบค่า ในประโยคสัญลักษณ์การบวก และประโยคสัญลักษณ์การลบ - การแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดย อ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนวิธีคิด ซึ่งอาจใช้การวาดรูป หาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผล - การสร้างโจทย์ปัญหา ต้องมีทั้งส่วนที่โจทย์บอกและ ส่วนที่โจทย์ถาม	20	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
6	แผนภูมิรูปภาพ	ค 3.1 ป.1/1	- รูปภาพเป็นการใช้รูปภาพแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ - ส่วนท้ายของแผนภูมิคือข้อกำหนดของแผนภูมิรูปภาพ รูปภาพที่แทนสิ่งเดียวกันต้องเป็นรูปภาพที่เหมือนกัน และมีขนาดเท่ากัน - รอยขีด ใช้ในการบันทึกข้อมูล แล้วนำข้อมูล มาแสดงเป็นแผนภูมิรูปภาพโดยรูปภาพ 1 รูป แทน รอยขีด 1 ขีด	5	3
7	การวัดน้ำหนัก	ค 2.1 ป.1/2	- สิ่งของสองสิ่งที่อยู่บนเครื่องชั่งสองแขนอย่างง่าย สิ่งใดอยู่ในระดับต่ำกว่า สิ่งนั้นจะหนักกว่า หรือ สิ่งใดอยู่ในระดับสูงกว่า สิ่งนั้นจะเบากว่า และ ถ้าสิ่งของสองสิ่งนั้น อยู่ในระดับเดียวกัน สิ่งของสองสิ่งนั้นจะหนักเท่ากัน - การใช้เครื่องชั่งสปริงเมื่อชั่งสิ่งของจะอ่านน้ำหนักโดย ดูตัวเลขที่เข็มชี้ ก่อนชั่งสิ่งของ เข็มชี้หนักอยู่ที่ตัวเลข 0 - น้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ 10 ขีด การบอกน้ำหนักของ สิ่งของต่างๆ อาจบอกเป็นขีดหรือ กิโลกรัม - การคาดคะเนน้ำหนักของสิ่งของต่าง ๆ เป็นการบอกน้ำหนักโดยไม่ใช้เครื่องชั่ง แต่อาจบอกน้ำหนักได้โดยเทียบกับน้ำหนัก 1 กิโลกรัม หรือ 2 กิโลกรัม - การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งของ 2 สิ่งที่มีหน่วยเป็น กิโลกรัมเป็นการบอกว่าสิ่งใดหนักเท่ากัน หนักกว่า หรือเบากว่ากันอยู่เท่าใด - การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งของ 2 สิ่งที่มีหน่วยเป็นขีดเป็นการบอกน้ำหนักที่หนักกว่า เบากว่า หรือเท่ากัน - การแก้ปัญหาทำได้โดย อ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผน แก้ปัญหาซึ่งอาจใช้การวาดรูปหาคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผล	13	4
สอบกลางปี				-	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
8	รูปเรขาคณิต	ค 1.2 ป.1/1 ค 2.2 ป.1/1	- รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม และวงรี เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ - ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ - ลักษณะของรูปสามเหลี่ยม มี 3 ด้าน 3 มุม รูปสี่เหลี่ยม มี 4 ด้าน 4 มุม วงกลมและวงรี ไม่มีด้าน ไม่มีมุม - การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม และวงรี โดยใช้แบบของรูป และใช้สิ่งของรอบ ๆ ตัวมาเป็นแบบ - แบบรูปซ้ำของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ - แบบรูปซ้ำของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ เป็นการเรียง รูปเรขาคณิตหรือรูปอื่น ๆ เป็นชุดที่ซ้ำไปเรื่อย ๆ โดยชุดที่ซ้ำในแบบรูปอาจเกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด หรือสี - การหารูปที่หายไปในแบบรูปซ้ำของรูปเรขาคณิตและ รูปอื่น ๆ จะต้องหาชุดที่ซ้ำของแบบรูปก่อน - การสร้างแบบรูปซ้ำของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ อาจสร้างได้ 3 ลักษณะ คือ แบบรูปซ้ำที่เกี่ยวกับสี แบบรูปซ้ำที่เกี่ยวกับรูปร่าง และแบบรูปซ้ำที่เกี่ยวกับขนาด	12	5
9	จำนวนนับ 21 ถึง 100	ค 1.1 ป.1/1 ค 1.1 ป.1/2 ค 1.1 ป.1/3 ค 1.2 ป.1/1	- จำนวนนับ 21 ถึง 100 เป็นจำนวนนับที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 ตามลำดับ - การเขียนแสดงจำนวน สามารถเขียนเป็นตัวเลขฮินดู อารบิก ตัวเลขไทย หรือตัวหนังสือ - การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย เป็นการเขียนในรูปการบวกค่าของ เลขโดดในหลักต่าง ๆ ของจำนวนนั้น - การเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวน ถ้าจำนวนหลักไม่เท่ากัน จำนวนที่มีจำนวนหลักมากกว่า จะมากกว่าอีกจำนวนหนึ่ง ถ้าจำนวนหลักเท่ากัน ให้พิจารณาเลขโดดในหลักสิบก่อน เลขโดดในหลักสิบของ จำนวนใดมากกว่า จำนวนนั้นจะมากกว่า ถ้าเลขโดดในหลักสิบเท่ากัน ให้พิจารณา เลขโดดในหลักหน่วย	19	6



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- การเรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย หรือน้อยไปมาก อาจทำได้โดยพิจารณาจำนวนที่มากที่สุดและน้อยที่สุดก่อน จากนั้นนำจำนวนที่เหลือมาเปรียบเทียบกัน แล้วนำจำนวนมาเรียงตามลำดับ - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 ทีละ 10 เป็นชุดของจำนวนที่มีความสัมพันธ์กัน อย่างต่อเนื่องในลักษณะของการเพิ่มขึ้นทีละ 1 ทีละ 10 เช่น 10 11 12 13 14 หรือ 10 20 30 40 50 ตามลำดับ - แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ 1 ทีละ 10 เป็นชุดของจำนวนที่มีความสัมพันธ์กัน อย่างต่อเนื่องในลักษณะของการลดลงทีละ 1 ทีละ 10 เช่น 30 29 28 27 26 95 หรือ 85 75 65 55 ตามลำดับ		
10	การวัดความยาว	ค 2.1 ป.1/1	- ยาวกว่า สั้นกว่า สูงกว่า เตี้ยกว่า เท่ากัน ยาวที่สุด สั้นที่สุด สูงที่สุด เตี้ยที่สุด เป็นคำที่ใช้ในการเปรียบเทียบความยาวของ สิ่งต่าง ๆ - การเปรียบเทียบความยาวต้องวางให้ปลายข้างหนึ่งเสมอกัน แล้วดูที่ปลายอีกข้างหนึ่ง - เซนติเมตร เมตร เป็นหน่วยมาตรฐานที่ใช้บอกความยาว ความสูงของสิ่งต่าง ๆ - การเปรียบเทียบความยาวสามารถทำได้โดยนำความยาว ในหน่วยเดียวกันมาเปรียบเทียบกัน - การแก้โจทย์ปัญหาสามารถทำได้โดยอ่าน และทำความเข้าใจ วางแผนวิธีคิด โดยอาจใช้การวาดภาพ หาคำตอบและตรวจสอบ ความสมเหตุสมผล	13	4
11	การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100	ค 1.1 ป.1/4	- การบวกเป็นการนับรวมจำนวนสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป - การบวกจำนวนสองหลักเมื่อสลับที่กัน ผลบวกยังคงเท่ากัน การบวกจำนวนที่มีสองหลักใช้วิธีบวกจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันเข้าด้วยกัน - วิธีการบวกเพื่อความรวดเร็วใช้วิธีการนับต่อจากจำนวนที่มากกว่า	15	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
12	การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100	ค 1.1 ป.1/4	- สามารถหาผลลบของจำนวนสองจำนวนที่ตัวตั้ง มากกว่า 20 แต่ไม่เกิน 100 ได้หลายวิธี เช่น การนับต่อ การนับถอยหลัง การเปรียบเทียบแล้วหาว่าต่างกันอยู่เท่าไร การเอาออกแล้วหาจำนวนที่เหลือ การใช้ความสัมพันธ์ของ จำนวนแบบส่วนย่อย-ส่วนรวม การตั้งลบเป็นต้น ทั้งนี้ใน การตั้งลบจะลบในหลักหน่วยก่อน และต้องเขียนเลขโดดใน หลักเดียวกันให้ตรงกันแล้วนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาลบกัน ซึ่งตัวตั้งต้องมากกว่าตัวลบ หากตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบ ต้องกระจายจากหลักสิบมาหลักหน่วยก่อน - สามารถหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ การบวกและประโยคสัญลักษณ์การลบอาจใช้ความสัมพันธ์ ของการบวกและการลบในการแปลงประโยคสัญลักษณ์ การบวกเป็นประโยคสัญลักษณ์การลบ เพื่อให้หาคำตอบง่ายขึ้นหรือ อาจแปลงประโยคสัญลักษณ์การลบเป็น ประโยคสัญลักษณ์การบวกเพื่อให้หาคำตอบง่ายขึ้น	15	5
13	โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบ	ค 1.1 ป.1/5	- สถานการณ์หรือปัญหาที่หาคำตอบได้ด้วยการบวก หรือการลบ มีหลากหลายลักษณะให้ทำความเข้าใจ วิเคราะห์ และหาคำตอบ - การแก้โจทย์ปัญหาทำได้โดย อ่านทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา หาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	15	5
สอบปลายปี				-	30
รวมตลอดปีการศึกษา				200	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 12101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 200 ชั่วโมง (5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 5.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 การนับทีละ 2 ทีละ 4 ทีละ 10 และทีละ 100 การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน จำนวนคู่ จำนวนคี่ หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 การบวกและการลบความหมายของการคูณ ความหมายของการหาร การหาผลคูณ การหาผลหาร และเศษ และความสัมพันธ์ของการคูณ และการหาร การบวก ลบ คูณ หารระคน การแก้และการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

แบบรูป แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ทีละ 2 ทีละ 5 และทีละ 10 แบบรูปซ้ำ

เวลา การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที การเปรียบเทียบระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที การอ่านปฏิทิน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

ความยาว การวัดความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร การคาดคะเนความยาวเป็นเมตร การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ ความสัมพันธ์ระหว่างเมตรกับเซนติเมตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ที่มีหน่วยเป็นเมตรและเซนติเมตร

น้ำหนัก การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม กิโลกรัมกับขีด การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มี หน่วยเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด

ปริมาตรและความจุ การวัดปริมาตรและความจุโดยใช้หน่วย ที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน การวัดปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็น ช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและ ความจุ ที่มีหน่วยเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร

รูปร่างคณิตสองมิติ ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม และวงรี และการเขียนรูปร่างคณิตสองมิติ โดยใช้แบบของรูป

การนำเสนอข้อมูล การอ่านแผนภูมิรูปภาพ

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

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.2/1, ป.2/2, ป.2/3, ป.2/4, ป.2/5, ป.2/6, ป.2/7, ป.2/8

ค 2.1 ป.2/1, ป.2/2, ป.2/3, ป.2/4, ป.2/5, ป.2/6

ค 2.2 ป.2/1

ค 3.1 ป.2/1

รวม 16 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 12101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เวลา 200 ชั่วโมง

จำนวน 5.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปีการศึกษา : ปลายปี = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	จำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0	ค 1.1 ป.2/1 ค 1.1 ป.2/2 ค 1.1 ป.2/3	การแสดงค่าของจำนวนไม่เกินหนึ่งพันและ ศูนย์ สามารถแสดงโดยใช้สัญลักษณ์เป็น ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ	18	5
2	การบวกและการลบ จำนวนไม่เกิน 1,000	ค 1.1 ป.2/4	การหาผลบวกของจำนวนสองจำนวนให้นำ จำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกที่ละหลัก โดยเริ่มบวกจากหลักหน่วยไปหลักสิบ ถ้า ผลบวกของจำนวนในหลักหน่วยเป็นสองหลัก ต้องทดจำนวนที่ครบสิบไปรวมกับจำนวนใน หลักสิบ การบวกจำนวนสองจำนวนเมื่อสลับ ที่กันผลบวกยังคงเท่ากัน การบวกจำนวนสาม จำนวนใช้วิธีการเดียวกับการบวกจำนวนสอง จำนวน คือ บวกจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน เข้าด้วยกัน การหาผลลบของจำนวนสองจำนวนให้นำ จำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาลบกัน โดยลบ ในหลักหน่วยก่อนแล้วจึงลบในหลักสิบการลบ จำนวนที่มีผลลบและตัวตั้งไม่เกิน 1000 ถ้า จำนวนในหลักหน่วยของตัวตั้งน้อยกว่าจำนวน ในหลักหน่วยของตัวลบให้กระจายตัวตั้งออกมา 1 สิบ แล้วนำมารวมกับจำนวนในหลักหน่วย ของตัวตั้ง ผลลบมีความสัมพันธ์กับการบวก คือ ผลลบของจำนวนสองจำนวนใดๆ เมื่อบวกกับ ตัวลบจะเท่ากับตัวตั้ง	30	6
3	การวัดความยาว	ค 2.1 ป.2/2 ค 2.1 ป.2/3	เมตร เซนติเมตร เป็นหน่วยมาตรฐานที่ใช้ บอกความยาว ความสูง และระยะทาง และ การแก้ ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว สามารถทำได้หลายวิธี	17	5
4	การชั่ง	ค 2.1 ป.2/4 ค 2.1 ป.2/5	กิโลกรัม และขีด เป็นหน่วยมาตรฐานที่ใช้ บอกน้ำหนัก และการแก้ปัญหการชั่ง สามารถทำได้หลายวิธี	19	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
5	การคูณ	ค 1.1 ป.2/5	การบวกจำนวนที่เท่ากันหลาย ๆ จำนวน เขียนแสดงได้ด้วยการคูณจำนวนสองจำนวน การคูณจำนวนสองจำนวนเมื่อสลับที่กัน ผลคูณยังคงเท่ากัน จำนวนใด ๆ คูณกับ 1 ได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้น และจำนวนใด ๆ คูณกับศูนย์ได้ผลคูณเท่ากับศูนย์ การเปรียบเทียบการคูณ ทำได้โดยการนำผลคูณของการคูณสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกับกันโดยใช้สัญลักษณ์ $>$ $<$ หรือ $=$ จำนวนสองจำนวนที่คูณกันเมื่อสลับที่กันแล้วผลคูณยังคงเท่าเดิม จำนวนใด ๆ คูณกับ 10,20,30,...,90 สามารถหาผลคูณได้โดยคูณจำนวนนับกับ 1,2,3,...,9 ตามลำดับแล้วเติม 0 หนึ่งตัวต่อท้าย คูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก ทำได้โดยการคูณจำนวนในหลักหน่วยก่อน ถ้าผลคูณในหลักหน่วยเป็นเลขสองหลัก ให้ทดไป หลักสิบ โดยวางเลขหลักหน่วยไว้ในหลักหน่วย แล้วคูณหลักสิบ นำผลคูณในหลักสิบ รวมกับตัวทด โจทย์ปัญหาการคูณที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสองหลัก จะต้องวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้	23	7
สอบกลางปี				-	10
6	การหาร	ค 1.1 ป.2/6	การหารที่ตัวหารคงที่ ถ้าตัวตั้งมากขึ้น ผลหารจะมากขึ้น และถ้าตัวตั้งน้อยลง ผลหารจะน้อยลงด้วย ผลคูณของสองจำนวนใด ๆ เมื่อหารด้วยจำนวนใดจำนวนหนึ่งในสองจำนวนนั้น จะได้ ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนที่เหลือ การหารลงตัว ตัวตั้ง ตัวหาร และผลหารมีความสัมพันธ์กัน คือ ตัวตั้ง เท่ากับ ตัวหารคูณผลหารบวกเศษศูนย์ การหารไม่ลงตัว ตัวตั้ง ตัวหาร ผลหาร และเศษ มีความสัมพันธ์กัน คือ ตัวตั้ง เท่ากับ ตัวหารคูณผลหารบวกเศษ	22	7



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
7	เวลา	ค 2.1 ป.2/1	นาฬิกาเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้บอกเวลานาฬิกาที่มีเข็มโดยทั่วไปมีเข็มสั้น เข็มยาว ตัวเลข และขีดบอกเวลา เข็มสั้นบอกเวลาเป็นชั่วโมง เข็มยาวบอกเวลาเป็นนาที ปฏิทินเป็นสิ่งที่ใช้บอก ดู วัน เดือนและปี 1 ปี มี 12 เดือน และ 365 วัน หรือ 366 วัน หนึ่งเดือนมี 30 วัน หรือ 31 วัน สังเกตได้จากค่าลงท้ายของชื่อเดือน ยกเว้นเดือนกุมภาพันธ์มี 28 หรือ 29 วัน	17	5
8	การวัดปริมาตร	ค 2.1 ป.2/6	ลิตรเป็นหน่วยมาตรฐานที่ใช้บอกปริมาตรหรือความจุ และการแก้โจทย์ปัญหาการตวงสามารถทำได้หลายวิธี	20	5
9	รูปเรขาคณิต	ค 2.2 ป.2/1	รูปเรขาคณิตสองมิติสามารถบอกลักษณะได้โดยพิจารณาจากจำนวนด้าน จำนวนมุม หรือ เส้นขอบของรูป และการเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรีสามารถทำได้โดยลากเส้นไปตามขอบสิ่งที่นำมาเป็นแบบ รูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติต่างกัน โดยรูปเรขาคณิตสามมิติมีความหนา ส่วนรูปเรขาคณิตสองมิติเป็นเพียงหน้าหนึ่งของรูปเรขาคณิตศาสตร์สามมิติ สำหรับแบบรูปของรูปต่าง ๆ สามารถบอกได้ หรือหาได้โดยใช้ความสัมพันธ์ของรูปร่าง ขนาดหรือสีเป็นตัวกำหนด	10	5
10	การบวก ลบ คูณ หารระคน	ค 1.1 ป.2/4 ค 1.1 ป.2/7 ค 1.1 ป.2/8	การตรวจคำตอบของการบวกกับการลบใช้การพิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนที่เกิดจากการบวกกับการลบ การตรวจสอบคำตอบของการคูณกับการหารใช้การพิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนที่เกิดจากการคูณกับการหาร และในการแก้โจทย์ปัญหาของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ ต้องใช้ความรู้เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	14	5



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
11	แผนภูมิรูปภาพ	ค 3.1 ป.2/1	การรวบรวมและจำแนกข้อมูล สามารถใช้ วิธีการได้อย่างหลากหลาย โดยใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ และนำเสนอข้อมูลโดยการอ่าน การเขียนแผนภูมิและเลือกใช้สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อความหมายได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสมและมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	10	5
สอบปลายปี				-	30
รวมตลอดปีการศึกษา				200	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 13101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 200 ชั่วโมง (5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 5.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและ การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน

เศษส่วน เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับ ตัวส่วน การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน

การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับ ไม่เกิน 100,000 และ 0 การบวกและการลบ การคูณ การหารยาวและการหารสั้นการบวก ลบ คูณ หารระคน การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้าง โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การบวก การลบเศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน การแก้โจทย์ปัญหการบวกและ โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

แบบรูป แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ละเท่า ๆ กัน

เงิน การบอกจำนวนเงินและเขียนแสดง จำนวนเงิน แบบใช้จุด การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการแลกเงิน การอ่านและเขียนบันทึกการรับ รายจ่าย การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน

เวลา การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที การเขียนบอกเวลาโดยใช้มหัพภาค (.) หรือทวิภาค (:) และการอ่าน การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมงและนาที การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ ความสัมพันธ์ระหว่าง ชั่วโมงกับนาที การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรม ที่ระบุเวลา การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาและระยะเวลา

ความยาว การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและ มิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร การเลือกเครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม การคาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็น เซนติเมตร การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว

น้ำหนัก การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก

ปริมาตรและความจุ การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตร และมิลลิลิตร การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม การคาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างลิตรกับมิลลิลิตร ช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวงกับมิลลิลิตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและ ความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร

รูปร่างและพื้นที่ รูปร่างที่มีแกนสมมาตร

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล การอ่าน และการเขียนแผนภูมิรูปภาพ การอ่านและการเขียนตารางทางเดียว (one - way table)

โดยใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะสำคัญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย ความสามารถในการคิด ความสามารถ



ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีวินัย มีความใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4, ป.3/5, ป.3/6, ป.3/7, ป.3/8, ป.3/9, ป.3/10 ,
ป.3/11

ค 1.2 ป.3/1

ค 2.1 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4, ป.3/5, ป.3/6, ป.3/7, ป.3/8, ป.3/9, ป.3/10,
ป.3/11, ป.3/12, ป.3/13

ค 2.2 ป.3/1

ค 3.1 ป.3/1, ป.3/2

รวม 28 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 13101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 200 ชั่วโมง

จำนวน 5.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปีการศึกษา : ปลายปี = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	จำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	ค 1.1 ป.3/1 ค 1.1 ป.3/2 ค 1.2 ป.3/1	- จำนวนนับที่ไม่เกิน 100,000 และ 0 สามารถเขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย ตัวหนังสือ และเขียนจำนวนในรูปการกระจาย ซึ่งเป็นการเขียนตามค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก เปรียบเทียบจำนวนที่เท่ากันหรือไม่เท่ากัน มากกว่าหรือน้อยกว่า โดยใช้เครื่องหมาย $=$ $\neq$ $>$ $<$ และเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย	18	5
2	การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	ค 1.1 ป.3/5 ค 1.1 ป.3/8 ค 1.1 ป.3/9	- การบวกและการลบจำนวน มีวิธีการที่หลากหลายและใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ การหาตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและการลบ สามารถใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบมาช่วยในการหาคำตอบ การระบุจำนวนที่หายไปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละเท่าๆ กัน ต้องใช้การบวก การระบุจำนวนที่หายไปหรือจำนวนถัดไปในแบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละเท่า ๆ กัน ต้องใช้การลบ ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	30	8



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
3	เวลา	ค 2.1 ป.3/1	- การบอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกาจะบอกเป็นนาฬิกากับนาที และสามารถบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกันได้ ส่วนการเขียนและการอ่านเวลาสามารถใช้หัพพภาพ (.) และทวิภาค (:) ซึ่งนำไปใช้ในการอ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมที่ระบุเวลาได้ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเวลาเป็นการนำเวลาในหน่วยเดียวกันมาบวก ลบ คูณ หารกัน	19	4
4	รูปเรขาคณิตสองมิติ	ค 2.2 ป.3/1	- รูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นรูปสมมาตรจะมีแกนสมมาตรอยู่ ซึ่งแกนสมมาตรเป็นเส้นแบ่งรูปออกเป็นสองข้างและสามารถพับรูปทั้งสองมาทับกันได้พอดี	5	2
5	การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล	ค 3.1 ป.3/1 ค 3.1 ป.3/2	- การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูลมีวิธีการที่หลากหลายและต้องใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม ส่วนการนำเสนอข้อมูลสามารถใช้ตารางทางเดียว และแผนภูมิรูปภาพได้	11	4
6	เศษส่วน	ค 1.1 ป.3/3 ค 1.1 ป.3/4 ค 1.1 ป.3/10 ค 1.1 ป.3/11	- เศษส่วนประกอบด้วยตัวเศษและตัวส่วนที่เป็นจำนวนนับ เศษส่วน $\frac{a}{b}$ อ่านว่า เศษเอส่วนบี โดยที่ a และ b เป็นจำนวนนับ เรียก a ว่า ตัวเศษ และเรียก b ว่า ตัวส่วน เศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วนหรือเท่ากับตัวส่วน สามารถบอก อ่าน และเขียนเป็นตัวเลขและตัวหนังสือได้ การเรียงลำดับเศษส่วนทำได้โดยเปรียบเทียบเศษส่วน ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วนต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	18	4



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
7	การคูณ	ค 1.1 ป.3/6 ค 1.1 ป.3/9	- การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนไม่ เกินสี่หลักมีวิธีที่หลากหลายและใช้ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการหา คำตอบและตรวจสอบคำตอบ การหาตัวไม่ หารค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณ สามารถของการคูณและการหารมาช่วยใน การหาคำตอบ ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาการ คูณต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหา คำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของคำตอบ	20	6
สอบกลางปี				-	10
8	การหาร	ค 1.1 ป.3/7 ค 1.1 ป.3/9	- การหารที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมี หนึ่งหลักมีวิธีการที่หลากหลายและใช้ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการหา คำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของ คำตอบ การหาตัวไม่หารค่าในประโยค สัญลักษณ์แสดงการหารสามารถของการคูณ และการหารมาช่วยในการหาคำตอบ ส่วนการ แก้โจทย์ปัญหาการคูณต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้ง ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	22	6
9	การวัดความยาว	ค 2.1 ป.3/3 ค 2.1 ป.3/4 ค 2.1 ป.3/5 ค 2.1 ป.3/6	- การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและ มิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและ เมตร ต้องเลือกใช้เครื่องวัดความยาวที่ เหมาะสม การเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง ต้องนำความยาวของสิ่งต่างๆ ในหน่วยเดียวกันมาเปรียบเทียบกันได้ และ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว สามารถทำได้หลายวิธี แต่ควรเลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม	12	4



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
10	การวัดน้ำหนัก	ค 2.1 ป.3/7 ค 2.1 ป.3/8 ค 2.1 ป.3/9 ค 2.1 ป.3/10	- การวัดน้ำหนักโดยใช้มาตรฐานจะบอกน้ำหนักเป็นขีด กรัม กิโลกรัม ซึ่งสามารถนำน้ำหนักของสิ่งต่างๆ มาเปรียบเทียบกับกันได้โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม สามารถหาของน้ำหนักได้จากการเลือกใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดน้ำหนักสามารถทำได้หลายวิธี แต่ควรเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	11	4
11	ปริมาตรและความจุ	ค 2.1 ป.3/11 ค 2.1 ป.3/12 ค 2.1 ป.3/13	- การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตรและมิลลิลิตรจะบอกปริมาตรและความจุ ซึ่งสามารถนำปริมาตรหรือความจุในหน่วยเดียวกันมาเปรียบเทียบกับกันได้ และสามารถคาดคะเนปริมาตรและความจุได้ ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดปริมาตรและความจุสามารถทำได้หลายวิธี แต่ควรเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	11	4
12	เงินและบันทึกรายรับรายจ่าย	ค 2.1 ป.3/1	- เงินเหรียญและธนบัตรแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกัน สามารถนำมาเปรียบเทียบและแลกเปลี่ยนกันได้ การอ่านและเขียนบันทึกรายรับ การจ่าย ช่วยสร้างวินัยทางการเงิน ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงินต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมถึงการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	15	5
13	การบวก ลบ คูณ หารระคน	ค 1.1 ป.3/5 ค 1.1 ป.3/6 ค 1.1 ป.3/7 ค 1.1 ป.3/8 ค 1.1 ป.3/9	- การบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นการดำเนินการที่มากกว่าหนึ่งขั้นตอน และการแก้ปัญหการบวก ลบ คูณ หารระคนสามารถทำได้หลายวิธี ควรเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม และดำเนินการตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา รวมถึงการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	8	4
สอบปลายปี				-	30
รวมตลอดปีการศึกษา				200	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 14101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 160 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 4.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน หลัก ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดด ในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลข แสดงจำนวนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน ค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้เครื่องหมาย $\approx$

เศษส่วน เศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคละและเศษเกิน เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วน และจำนวนคละ

ทศนิยม การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ตามปริมาณที่กำหนด หลัก ค่าประจำหลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของทศนิยม และการเขียน ตัวเลข แสดงทศนิยมในรูปกระจาย ทศนิยมที่เท่ากัน การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม

การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร การบวกและการลบ การคูณและการหาร การบวก ลบ คูณ หารระคน การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้าง โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

การบวก การลบเศษส่วน การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และ โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนและ จำนวนคละ

การบวก การลบทศนิยม การบวก การลบทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ทศนิยมไม่เกิน 2 ขั้นตอน

แบบรูป แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกัน

เวลา การบอกระยะเวลาเป็นวินาที นาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ปี การเปรียบเทียบระยะเวลา โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา การอ่านตารางเวลา การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

การวัดและสร้างมุม การวัดขนาดของมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์ การสร้างมุมเมื่อกำหนดขนาดของมุม

รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว รอบรูป และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปเรขาคณิต ระนาบ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง และสัญลักษณ์แสดงเส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง มุม ส่วนประกอบของมุม การเรียกชื่อมุม สัญลักษณ์แสดงมุม ชนิดของมุม ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

การนำเสนอข้อมูล การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง (ไม่รวมการย่นระยะ) การอ่านตารางสองทาง (two - way table)

โดยใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะสำคัญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีวินัย มีความใฝ่



เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4, ป.4/5, ป.4/6, ป.4/7, ป.4/8, ป.4/9, ป.4/10, ป.4/11,
ป.4/12, ป.4/13, ป.4/14, ป.4/15, ป.4/16

ค 2.1 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3

ค 2.2 ป.4/1, ป.4/2

ค 3.1 ป.4/1

รวม 22 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 14101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 160 ชั่วโมง

จำนวน 4.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปีการศึกษา : ปลายปี = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0	ค 1.1 ป.4/1 ค 1.1 ป.4/2	- การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ - หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดด - การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบจำนวนนับ - การเรียงลำดับจำนวนนับ - การหาค่าประมาณของจำนวนนับ	12	5
2	การบวกการลบ จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0	ค 1.1 ป.4/7 ค 1.1 ป.4/8 ค 1.1 ป.4/11 ค 1.1 ป.4/12	- การบวกจำนวน 2 จำนวน - การลบจำนวน 2 จำนวน - การประมาณผลลัพธ์ของการบวกและการลบ - การหาตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและการลบ - โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ - การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ	12	5
3	การคูณ การหาร	ค 1.1 ป.4/7 ค 1.1 ป.4/9 ค 1.1 ป.4/11 ค 1.1 ป.4/12	- การคูณจำนวน 1 หลักกับจำนวนที่มากกว่า 4 หลัก - การคูณจำนวน 1 หลักกับจำนวนที่มากกว่า 2 หลัก - การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก - การหารที่ตัวหารมีหนึ่งหลัก - การหารที่ตัวหารมีสองหลัก - การหารที่ตัวหารมีสามหลัก - การหาตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณและการหาร - วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	24	10
4	การบวก ลบ คูณ หารระคน	ค 1.1 ป.4/10 ค 1.1 ป.4/11 ค 1.1 ป.4/12	- การหาผลลัพธ์จากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่เน้นลำดับขั้นการจำนวนที่มีวงเล็บ และไม่มีวงเล็บ	19	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน - สร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน - แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย		
5	เวลา	ค 2.1 ป.4/1	- บอกระยะเวลา - เปรียบเทียบระยะเวลา - อ่านตารางเวลาได้ - แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา ระยะเวลา	13	5
สอบกลางปี				-	10
6	เศษส่วน	ค 1.1 ป.4/3 ค 1.1 ป.4/4 ค 1.1 ป.4/13 ค 1.1 ป.4/14	- ระบุเศษส่วนแท้ เศษเกินและจำนวนคละ - แสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ด้วยเศษส่วนและจำนวนคละ - เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ - หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ - แก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน จำนวนคละและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ	12	5
7	ทศนิยม	ค 1.1 ป.4/5 ค 1.1 ป.4/6 ค 1.1 ป.4/15 ค 1.1 ป.4/16	- เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง แสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามทศนิยมที่กำหนด - เปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งจากสถานการณ์ต่าง ๆ - บวกและลบทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง - แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก และการลบของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง - แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับการบวก การลบ 2 ขั้นตอนของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	12	5
8	มุม	ค 2.1 ป.4/2 ค 2.2 ป.4/1	- บอกชื่อมุม ส่วนประกอบของมุม และสัญลักษณ์แทนมุม - วัดมุมขนาดต่าง ๆ โดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ - จำแนกชนิดของมุม - สร้างมุมขนาดต่าง ๆ	24	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
9	รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ค 2.1 ป.4/3 ค 2.2 ป.4/2	- บอกชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - เขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ - หาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - หาพื้นที่ของรูปโดยการนับตาราง - หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	19	5
10	การนำเสนอข้อมูล	ค 3.1 ป.4/1	- อ่านตารางสองทาง - ใช้ข้อมูลจากตารางสองทางในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา - อ่านแผนภูมิแท่ง - ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่งในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา - เขียนแผนภูมิแท่ง	13	5
สอบปลายปี				-	30
รวมตลอดปีการศึกษา				160	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 15101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 160 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 4.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

ทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย $\approx$

จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ บัญญัติไตรยางศ์

เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก การลบของเศษส่วนและจำนวนคละ การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

การคูณ การหารทศนิยม การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม การคูณทศนิยม การหารทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การอ่านและการเขียนร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

ความยาว ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เช่นติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว โดยใช้ความรู้เรื่อง การเปลี่ยนหน่วย และทศนิยม

น้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัมกับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม การแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม

ปริมาตรและความจุ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและ ความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิลิตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตร ของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุ ของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปร่างภาคณิตสองมิติ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและ รูป สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป ของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

รูปร่างภาคณิต เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน การสร้างเส้นขนาน มุมแย้ง มุมภายใน และมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)

รูปร่างภาคณิตสองมิติ ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

รูปร่างภาคณิตสามมิติ ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึม

การนำเสนอข้อมูล การอ่านกราฟเส้น การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง

โดยใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะสำคัญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม โดยใช้ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย ความสามารถในการคิด ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีวินัย มีความใฝ่ เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์



มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4, ป.5/5, ป.5/6, ป.5/7, ป.5/8, ป.5/9

ค 2.1 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4

ค 2.2 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4

ค 3.1 ป.5/1, ป.5/2

รวม 19 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 15101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

จำนวน 4.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปีการศึกษา : ปลายปี = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	เศษส่วน	ค 1.1 ป.5/3 ค 1.1 ป.5/4 ค 1.1 ป.5/5	- การเปรียบเทียบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน อาจทำได้โดย ทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน แล้วจึง เปรียบเทียบตัวเศษ เศษส่วนใดที่มีตัวเศษมากกว่า เศษส่วนนั้นจะมากกว่า - การเปรียบเทียบจำนวนคละ ให้เปรียบเทียบจำนวนนับของจำนวนคละก่อน ถ้าจำนวนนับใดมากกว่า จำนวนคละนั้นจะมากกว่า ถ้าจำนวนนับเท่ากัน ให้เปรียบเทียบ เศษส่วน เศษส่วนใดมากกว่า จำนวนคละนั้นจะมากกว่า - การเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ ใช้วิธี เปรียบเทียบจำนวนที่ละคู่ แล้วเรียงลำดับจากมากไปน้อย หรือ น้อยไปมาก - เศษส่วนใดคูณกับส่วนกลับของเศษส่วนนั้น ผลคูณจะเท่ากับ 1 - การหารเศษส่วน ทำได้โดย นำจำนวนที่เป็นตัวตั้ง คูณกับ ส่วนกลับของตัวหาร - การหารจำนวนคละ ให้เขียนจำนวนคละในรูปเศษเกิน แล้วใช้วิธีการเดียวกันกับการหาร เศษส่วน - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 1 ขั้นตอน เริ่มจาก ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ - ข้อตกลงเกี่ยวกับลำดับขั้นของการคำนวณ ที่มากกว่า 1 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 คำนวณในวงเล็บ ขั้นที่ 2 คูณ หรือ หาร โดยคำนวณจากซ้ายไปขวา ขั้นที่ 3 บวก หรือ ลบ โดยคำนวณจากซ้ายไปขวา	28	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
2	ทศนิยม	ค 1.1 ป.5/1 ค 1.1 ป.5/6 ค 1.1 ป.5/7 ค 1.1 ป.5/8 ค 2.1 ป.5/1 ค 2.1 ป.5/2	- การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2 ขั้นตอน เริ่มจาก ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญห ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ - จำนวนนับที่หาร 10 100 หรือ 1,000 ได้ลงตัว เป็นตัวประกอบของ 10 100 หรือ 1,000 ตามลำดับ - เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 100 และ 1,000 สามารถเขียนในรูปทศนิยม 1 ตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง และ 3 ตำแหน่งตามลำดับ - การหาค่าประมาณเป็นจำนวนเต็มหน่วย หรือ ทศนิยม 1 ตำแหน่ง หรือ 2 ตำแหน่ง ให้พิจารณาเลขโดดในหลักที่อยู่ติดกันทางขวาของหลัก ที่ต้องการประมาณ ถ้าน้อยกว่า 5 ให้ปัดจำนวนที่อยู่ทางขวาของหลัก ที่ต้องการประมาณทั้งหมดทิ้ง ทำให้จำนวนในหลัก ที่ต้องการประมาณเป็นจำนวนถ้ามมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ให้ปัดจำนวนที่อยู่ในหลัก ทางขวาของหลักที่ต้องการประมาณทั้งหมดขึ้น ทำให้จำนวนในหลักที่ ต้องการประมาณเพิ่มขึ้นอีก 1 หรือ 0.1 หรือ 0.01 ตามลำดับ - การคูณทศนิยมกับจำนวนนับ ใช้วิธีการเดียวกันกับการคูณจำนวนนับกับจำนวนนับ โดยอาจกระจาย จำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลัก แล้วนำไปคูณกับอีกจำนวนหนึ่ง จากนั้น นำผลคูณที่ได้มาบวกกัน ผลคูณของจำนวนนับกับทศนิยม 1 ตำแหน่ง เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง ผลคูณของจำนวนนับกับทศนิยม 2 ตำแหน่ง เป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง ผลคูณของจำนวนนับกับทศนิยม 3 ตำแหน่ง เป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง - การคูณทศนิยมกับทศนิยม ใช้วิธีการเดียวกันกับ การคูณจำนวนนับ ผลคูณที่ได้เป็นทศนิยมที่มีจำนวนตำแหน่ง ของทศนิยม เท่ากับผลรวมของจำนวนตำแหน่ง ของทศนิยมที่นำมาคูณกัน	28	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- การหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ ใช้วิธีการเดียวกันกับ การหารจำนวนนับ นั่นคือ นำตัวหารไปหารตัวตั้ง จากซ้ายไปขวาทีละหลัก หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับ และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว 1 เซนติเมตร เท่ากับ 10 มิลลิเมตร 1 เมตร เท่ากับ 100 เซนติเมตร 1 กิโลเมตร เท่ากับ 1,000 เมตร - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ 1,000 กรัม 1 เมตริกตัน (ตัน) เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม ซึ่งสามารถใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าวเขียนแสดง ความยาวหรือน้ำหนักในรูปทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมไม่เกิน 2 ขั้นตอน เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ		
3	การนำเสนอข้อมูล	ค 3.1 ป.5/1 ค 3.1 ป.5/2	- การเขียนแผนภูมิแท่งและกราฟเส้นที่มีการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวนเป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีค่ามากหรือข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนการอ่านข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ เป็นการอ่านข้อมูลสองชนิดที่เขียนไว้ชิดกันเพื่อเปรียบเทียบข้อมูล	12	5
4	บัญญัติไตรยางศ์	ค 1.1 ป.5/2	- โจทย์ปัญหาการคูณและการหารที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณของสิ่ง 2 สิ่ง สิ่งละ 2 จำนวน โดยโจทย์กำหนด ปริมาณของสิ่ง 2 สิ่ง ให้ 3 จำนวน ซึ่งเป็นปริมาณของสิ่งเดียวกัน 2 จำนวน และเป็นปริมาณของอีกสิ่งหนึ่ง 1 จำนวน อาจหาปริมาณของอีกสิ่งหนึ่ง อีก 1 จำนวนได้ โดยใช้ บัญญัติไตรยางศ์ - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ เริ่มจากทำความเข้าใจ ปัญหา วางแผน แก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ	9	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- การเขียนแสดงวิธีหาคำตอบโดยใช้ บัญญัติไตรยางศ์ อาจทำได้ ดังนี้ บรรทัดที่ 1 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสิ่ง 2 สิ่ง ตามโจทย์กำหนด โดยให้จำนวนของสิ่งที่ต้องการหาไว้ทางขวา บรรทัดที่ 2 หาจำนวนของสิ่งที่อยู่ทางขวา โดยให้จำนวนของ สิ่งที่อยู่ทางซ้ายเป็น 1 หน่วย บรรทัดที่ 3 หาจำนวนของสิ่งที่อยู่ทางขวาตามที่โจทย์ต้องการ		
สอบกลางปี				-	10
5	ร้อยละ	ค 1.1 ป.5/9	- เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 100 สามารถเขียนในรูปร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ - ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ สามารถเขียนในรูปเศษส่วน ที่มีตัวส่วนเป็น 100 - การหาร้อยละของจำนวนนับ อาจทำได้โดยเขียนร้อยละ ให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 100 แล้วนำไปคูณกับ จำนวนนับนั้น - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เริ่มจาก ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ - คำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ อาจหาได้โดย เขียนร้อยละในรูปเศษส่วน หรือใช้ บัญญัติไตรยางศ์ - การลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกส่วนลด เมื่อเทียบกับราคาที่ตั้งไว้ 100 บาท - การบอก กำไร หรือ ขาดทุน เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกผลต่างระหว่างทุน 100 บาท กับราคาขาย - ถ้าราคาขายมากกว่าทุน การขายจะได้กำไร ซึ่ง กำไร หาได้จาก ราคาขาย – ทุน - ถ้าราคาขายน้อยกว่าทุน การขายจะขาดทุน ซึ่ง ขาดทุน หาได้จาก ทุน – ราคาขาย - ถ้าราคาขายเท่ากับทุน เรียกว่า เท่าทุน	21	5



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
6	เส้นขนาน	ค 2.2 ป.5/1	- เส้นตรง 2 เส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันจะขนานกันก็ต่อเมื่อ มีระยะห่างเท่ากันเสมอ - เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้ามุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน - เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้าขนาดของมุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน - การสร้างเส้นขนานให้มีระยะห่างตามที่กำหนด มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 เขียนเส้นตรง 1 เส้น ขั้นที่ 2 กำหนดจุด 2 จุดบนเส้นตรง แล้วสร้างเส้นตั้งฉาก ที่จุด 2 จุดนั้น ให้มีระยะห่างตามที่กำหนด ขั้นที่ 3 เขียนเส้นตรงให้ผ่านจุดปลายของเส้นตั้งฉากทั้งสองเส้น จะได้เส้นขนานที่มีระยะห่างตามที่กำหนด - การสร้างเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงที่กำหนด โดยให้ผ่าน จุด 1 จุดที่ไม่อยู่บนเส้นตรงที่กำหนด วิธีที่ 1 สร้างให้มีระยะห่างเท่ากัน มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 วัดระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรงที่กำหนด ขั้นที่ 2 กำหนดจุด 1 จุดบนเส้นตรง แล้วสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดนั้น ให้มีระยะห่างเท่ากับระยะห่างที่วัดได้ โดยให้จุดปลาย ของเส้นตั้งฉากอยู่ข้างเดียวกันกับจุดที่กำหนด ขั้นที่ 3 เขียนเส้นตรงให้ผ่านจุดที่กำหนด และจุดปลายของเส้นตั้งฉากที่อยู่ข้างเดียวกันกับจุดที่กำหนด จะได้เส้นขนานตามต้องการ วิธีที่ 2 สร้างมุมแย้งให้มีขนาดเท่ากัน มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 เขียนเส้นตรงให้ผ่านจุดที่กำหนดและตัดกับเส้นตรง ที่กำหนด ขั้นที่ 2 ให้จุดที่กำหนดเป็นจุดยอดมุม แล้วสร้างมุมแย้งให้มีขนาดเท่ากัน	14	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			ขั้นที่ 3 เขียนเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งให้ผ่านจุดที่กำหนด โดยให้ทับ กับแขนของมุม ซึ่งเป็นแขนที่ขนานกับเส้นตรงที่กำหนด จะได้เส้นขนานตามต้องการ วิธีที่ 3 สร้างมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง รวมกันได้ 180° มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 เขียนเส้นตรงให้ผ่านจุดที่กำหนด และตัดกับเส้นตรงที่กำหนด ขั้นที่ 2 ให้จุดที่กำหนดเป็นจุดยอดมุม แล้วสร้างมุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางให้รวมกันได้ 180° ขั้นที่ 3 เขียนเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งให้ผ่านจุดที่กำหนด โดยให้ทับ กับแขนของมุม ซึ่งเป็นแขนที่ขนานกับเส้นตรงที่กำหนด จะได้เส้นขนานตามต้องการ		
7	รูปสี่เหลี่ยม	ค 2.1 ป.5/4 ค 2.2 ป.5/2 ค 2.2 ป.5/3	- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน ด้านตรงข้ามขนานกัน 2 คู่ เส้นทแยงมุม ยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉาก - รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน 2 คู่ ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน เส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน และแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน - รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก มุมที่อยู่ตรงข้ามกัน มีขนาดเท่ากัน ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน ด้านตรงข้ามขนานกัน 2 คู่ เส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉาก - รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมที่อยู่ตรงข้ามกัน มีขนาดเท่ากัน ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน 2 คู่ เส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน	24	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- รูปสี่เหลี่ยมคางหมู เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านขนานกัน 1 คู่ - รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมที่อยู่ตรงข้ามกันมีขนาด เท่ากัน 1 คู่ และด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน 2 คู่ เส้นทแยงมุม ตัดกันเป็นมุมฉาก และมีเส้นทแยงมุมเพียงเส้นเดียวที่ถูกแบ่งครึ่ง ด้วยเส้นทแยงมุมอีกเส้นหนึ่ง - การสร้างรูปสี่เหลี่ยม เป็นการสร้างตามลักษณะหรือสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิด ซึ่งต้องอาศัยทักษะการวัดความยาว การใช้โปรแทรกเตอร์หรือวงเวียน พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ด้านขนาน อาจใช้กระบวนการแก้ปัญหา ตามขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ		
8	ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ค 2.1 ป.5/3 ค 2.2 ป.5/4	- ปริซึมเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ ทรงตัน มีหน้าตัดหรือฐาน 2 หน้า อยู่บนระนาบที่ขนานกัน และหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ หน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน - ชนิดของปริซึม จำแนกตามรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นหน้าตัดหรือฐาน - ปริซึมสี่เหลี่ยม ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เรียกว่า ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ปริซึมสี่เหลี่ยมหรือทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเรียกว่า ลูกบาศก์ - ลูกบาศก์ที่เป็นทรงตัน ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง ด้านละ 1 หน่วย มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย	24	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- ลูกบาศก์ที่เป็นทรงตัน ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง ด้านละ 1 เซนติเมตร มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร - ลูกบาศก์ที่เป็นทรงตัน ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง ด้านละ 1 เมตร มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร - ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง × ความยาว × ความสูง หรือ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = พื้นที่ฐาน × ความสูง - การหาความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นการหาปริมาตรภายใน ของภาชนะนั้น 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 มิลลิลิตร 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากับ 1 มิลลิลิตร 1 ลูกบาศก์เมตร เท่ากับ 1,000 ลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของ ภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เริ่มจาก ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ		
สอบปลายปี				-	30
รวมตลอดปีการศึกษา				160	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 16101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 160 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 4.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

เศษส่วน การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน และจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น.

อัตราส่วน อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และมาตราส่วน

จำนวนนับและ 1 ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ และการแยกตัวประกอบ

ห.ร.ม. และ ค.ร.น. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ โดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น. การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

ทศนิยม และการบวก การลบ การคูณ การหาร ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม การหารทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม (รวมการแลกเปลี่ยนต่างประเทศ)

อัตราส่วนและร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน และมาตราส่วน การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

แบบรูป การแก้ปัญหเกี่ยวกับแบบรูป

ปริมาตรและความจุ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปเรขาคณิตสองมิติ ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของวงกลม

รูปเรขาคณิตสองมิติ ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม การสร้างรูปสามเหลี่ยม ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม การสร้างวงกลม

รูปเรขาคณิตสามมิติ ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด

การนำเสนอข้อมูล การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

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

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6, ป.6/7, ป.6/8, ป.6/9, ป.6/10, ป.6/11, ป.6/12



ค 1.2 ป.6/1

ค 2.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ค 2.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4

ค 3.1 ป.6/1

รวม 21 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 16101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 160 ชั่วโมง

จำนวน 4.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปีการศึกษา : ปลายปี = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	จำนวนนับและ 0	ค 1.2 ป.6/1	- แบบรูปของจำนวนนับเป็นการเรียงลำดับจำนวนโดยมีความสัมพันธ์ที่เป็นระบบและกฎเกณฑ์ที่แน่นอน - การบวก ลบ คูณ หารระคน เรียงลำดับการคำนวณทำได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 คำนวณส่วนในวงเล็บ ลำดับที่ 2 คำนวณส่วนที่เป็นการคูณ การหาร จากซ้ายไปขวา ลำดับที่ 3 คำนวณส่วนที่เป็นการบวก การลบ จากซ้ายไปขวา - การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน อาจใช้วิธีคิด 4 ขั้น คือ ทำความเข้าใจ โจทย์วางแผน ลงมือทำ และตรวจสอบ มาใช้ในการหาคำตอบ	4	2
2	ตัวประกอบของจำนวนนับ	ค 1.1 ป.6/4 ค 1.1 ป.6/5 ค 1.1 ป.6/6	- ตัวประกอบของจำนวนนับ คือ จำนวนนับที่ไปหารจำนวนนับนั้นได้ลงตัว สามารถหาตัวประกอบได้ โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร - จำนวนนับที่มากกว่า 1 ซึ่งมีตัวประกอบเพียง 2 ตัว คือ 1 กับจำนวนนั้น เป็นจำนวนเฉพาะ - ตัวประกอบของจำนวนนับใดที่เป็นจำนวนเฉพาะ เรียกตัวประกอบนั้นว่า ตัวประกอบเฉพาะของจำนวนนับนั้น - การแยกตัวประกอบโดยวิธีหาร จำนวนนับที่เลือกมาหารต้องเป็นตัวประกอบเฉพาะของตัวตั้ง และหารต่อไปจนได้ผลหารจำนวนสุดท้ายเป็น 1 และเขียนจำนวนนับนั้นในรูปการคูณของตัวหารทุกจำนวน - ตัวประกอบร่วมหรือตัวหารร่วม คือ จำนวนที่ไปหารจำนวนที่กำหนดให้ตั้งแต่ 2 จำนวนขึ้นไปได้ครบทุกตัว	23	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- ตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) คือ ตัวหารร่วมที่มีค่ามากที่สุดของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป การหาตัวประกอบเป็นวิธีหนึ่งในการหาตัวหารร่วมมาก - การแยกตัวประกอบเป็นวิธีหนึ่งในการหา ห.ร.ม. ของจำนวนนับ การหาตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) โดยวิธีแยกตัวประกอบทำได้โดยใช้วิธีเดียวกับการแยกตัวประกอบ - การหาตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) โดยวิธีหาร เป็นการนำตัวหารร่วมมาหารจำนวนที่กำหนดให้ได้ลงตัวจนไม่มีจำนวนนับใด ๆ หารจำนวนที่กำหนดให้ได้ลงตัวนอกจาก 1 - ตัวคูณร่วมของจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปเป็นจำนวนนับที่หารจำนวนเหล่านั้นลงตัว - ตัวคูณร่วมที่มีค่าน้อยที่สุด เรียกว่า ตัวคูณร่วมน้อย ใช้อักษรย่อว่า ค.ร.น. การหาตัวผลคูณเป็นวิธีหนึ่งในการหาตัวคูณร่วมน้อย - การแยกตัวประกอบเป็นวิธีหนึ่งในการหา ค.ร.น. ของจำนวนนับ การหาตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.) โดยวิธีแยกตัวประกอบ คือ การหาผลคูณของตัวคูณร่วมของจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวนที่ไม่ใช่ตัวคูณร่วม - การหาร เป็นวิธีหนึ่งในการหา ค.ร.น. ของจำนวนนับ - การหา ค.ร.น. จะต้องหาจำนวนเฉพาะที่สามารถหารจำนวนนับตั้งแต่ 2 จำนวนไปเรื่อย ๆ และจะมีคำตอบเป็นจำนวนที่มีค่ามากกว่า การหา ห.ร.ม. - กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้น คือ ทำความเข้าใจโจทย์ วางแผน ลงมือทำ และตรวจสอบใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ได้ - การแก้โจทย์ปัญหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. จะต้องพิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร ถ้าเป็นสิ่งที่น้อยที่สุดจะใช้ ค.ร.น. ถ้าเป็นสิ่งที่มากที่สุดจะใช้ ห.ร.ม.		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
3	เศษส่วน และการ บวก การลบ การ คูณ การหาร เศษส่วน	ค 1.1 ป.6/1 ค 1.1 ป.6/7 ค 1.1 ป.6/8	- การเปรียบเทียบจำนวนคละ ให้พิจารณาจำนวนนับก่อน ถ้าจำนวนนับเท่ากัน ให้พิจารณาที่ตัวเศษถ้าตัวเศษของเศษส่วนใดมากกว่าจำนวนคละนั้นจะมากกว่า ถ้าจำนวนนับไม่เท่ากัน จำนวนนับของเศษส่วนใดมากกว่า จำนวนคละนั้นจะมากกว่า - การเรียงลำดับเศษส่วน ทำได้โดยทำเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากัน แล้วจึงนำมาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก หรือจากมากไปน้อย - เศษส่วนอย่างต่ำ คือ เศษส่วนที่ไม่มีจำนวนนับใดที่มากกว่า 1 มาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนได้ลงตัว การทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำทำได้โดยการนำจำนวนนับที่มากที่สุดหรือ ห.ร.ม. ของตัวเศษกับตัวส่วน มาหารตัวเศษและตัวส่วน - การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำตัวเศษมาบวกกันโดยตัวส่วนคงเดิม การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีทำตัวส่วนให้เท่ากัน แล้วจึงนำมาบวกกัน - การบวกจำนวนคละสามารถทำได้ 2 วิธี คือ หาผลบวกของจำนวนเต็มและผลบวกของเศษส่วนจากนั้นนำผลบวกทั้งสองรวมกัน หรือใช้วิธีการทำจำนวนคละเป็นเศษเกินแล้วหาผลบวก - การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำตัวเศษมาลบกับตัวเศษ โดยตัวส่วนคงเดิม การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีทำตัวส่วนให้เท่ากัน แล้วจึงนำมาลบกัน - การลบจำนวนคละสองจำนวน ทำได้โดยการลบจำนวนนับของทั้งสองจำนวน และลบเศษส่วนของทั้งสองจำนวน แล้วเขียนผลบวกของการลบจำนวนนับ และเศษส่วนในรูปจำนวนคละ - การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน ทำได้โดยการนำจำนวนนับคูณกับตัวเศษ โดยตัวส่วนยังคงเดิม	26	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ ทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับจำนวนนับ โดยตัวส่วนยังคงเดิม - การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน หาผลคูณได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน - การคูณจำนวนคละทำได้โดยเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกิน จากนั้นหาผลคูณโดยนำตัวเศษคูณตัวเศษและตัวส่วนคูณตัวส่วน และต้องทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำและจำนวนคละด้วย - การหารเศษส่วน หาผลหารได้โดยการคูณตัวตั้งด้วยส่วนกลับของตัวหาร - การหารจำนวนคละ ให้เปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินและหาผลหาร โดยการคูณตัวตั้งด้วยส่วนกลับของตัวหาร - การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ ถ้ามีเครื่องหมายวงเล็บ ให้หาคำตอบในวงเล็บก่อน โดยมีข้อตกลงในการเรียงลำดับการคิดคำนวณเช่นเดียวกับการบวก การลบ การคูณการหารระคนของจำนวนนับ - กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้น คือ ทำความเข้าใจโจทย์ วางแผน ลงมือทำ และตรวจสอบ ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนและจำนวนคละได้		
4	ทศนิยม และการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม	ค 1.1 ป.6/9 ค 1.1 ป.6/10	- ทศนิยมเขียนในรูปเศษส่วนและจำนวนคละที่มีตัวส่วนเป็น 10, 100, 1,000, ... ได้ เศษส่วนและจำนวนคละที่มีตัวส่วนเป็น 10, 100, 1,000, ... เขียนในรูปทศนิยมได้ - การเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100, 1,000 ในรูปทศนิยมให้ทำเศษส่วน - การหารทศนิยม เป็นการแบ่งจำนวนที่เป็นทศนิยมออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน ให้ได้จำนวนส่วนตามต้องการ เพื่อให้ทราบว่าแต่ละส่วนมีค่าเท่าไร	11	4



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- การหารทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารมีจำนวนตำแหน่งทศนิยมเท่ากับจำนวนตำแหน่งทศนิยมของตัวตั้ง - การหารทศนิยมเมื่อตัวหารเป็นทศนิยม หาผลหารโดยทำตัวหารให้เป็นจำนวนนับ โดยใส่จุดทศนิยมของผลหารให้ตรงกับจุดทศนิยมของตัวตั้ง - กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจโจทย์ วางแผน ลงมือทำ และตรวจสอบใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมได้		
5	อัตราส่วน มาตราส่วน และร้อยละ	ค 1.1 ป.6/2 ค 1.1 ป.6/3 ค 1.1 ป.6/11 ค 1.1 ป.6/12	- อัตราส่วนเป็นการแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ - การเขียนอัตราส่วนในรูปของเศษส่วน ปริมาณแรกเป็นตัวเศษ ปริมาณที่สองเป็นตัวส่วน - อัตราส่วนที่เท่ากัน เป็นอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบเดียวกัน - การคูณอัตราส่วนด้วยจำนวนที่เท่ากัน (ที่ไม่เท่ากับศูนย์) ทำให้ได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากัน - อัตราส่วนเดิม เช่นเดียวกับการคูณตัวเศษและตัวส่วนของเศษส่วนด้วยจำนวนที่เท่ากัน (ที่ไม่เท่ากับศูนย์) ทำให้ได้เศษส่วนใหม่ที่เท่ากับเศษส่วนเดิม - การหารอัตราส่วนด้วยจำนวนที่เท่ากัน (ที่ไม่เท่ากับศูนย์) ทำให้ได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากัน - อัตราส่วนเดิม เช่นเดียวกับการหารตัวเศษและตัวส่วนของเศษส่วนด้วยจำนวนที่เท่ากัน (ที่ไม่เท่ากับศูนย์) ทำให้ได้เศษส่วนใหม่ที่เท่ากับเศษส่วนเดิม - อัตราส่วนอย่างต่ำเป็นอัตราส่วนที่ไม่มีจำนวนนับใดหารได้ลงตัวนอกจาก 1 เช่นเดียวกับเศษส่วนอย่างต่ำที่ไม่มีจำนวนนับใดหารทั้งเศษและส่วนได้ลงตัวนอกจาก 1	26	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- การตรวจสอบความเท่ากันของอัตราส่วนทำได้โดยการทำให้เท่ากันโดยการหา ค.ร.น. ของตัวส่วน แล้วเปรียบเทียบว่าเท่ากันหรือไม่ หรือโดยการทำอัตราส่วนแต่ละจำนวนให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ โดยการหา ห.ร.ม. แล้วเปรียบเทียบอัตราส่วนอย่างต่ำว่าเท่ากันหรือไม่ - มาตราส่วนเขียนได้ 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ใช้หน่วยที่ต่างกัน ต้องเขียนหน่วยกำกับไว้ด้วยแบบที่ 2 ใช้หน่วยเดียวกัน ไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับ - ในการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณโดยใช้อัตราส่วน ถ้าปริมาณของสิ่งหลังเป็น 100 เราเรียกเป็น ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การเขียนอัตราส่วนต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปของร้อยละ ต้องทำอัตราส่วนของปริมาณหลังให้เป็น 100 - ดอกเบี้ย หมายถึง จำนวนเงินที่เป็นผลประโยชน์ตอบแทนแก่ผู้ฝากเงิน โดยคิดดอกเบี้ยให้ตามจำนวนเงินต้นและระยะเวลาที่ฝากเงิน - การคิดดอกเบี้ยมีทั้งคิดเวลาเป็นวัน เป็นเดือน และเป็นปี เราสามารถนำความรู้ไปใช้ในการฝากเงินหรือกู้เงินในชีวิตประจำวัน - กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจโจทย์ วางแผน ลงมือทำ และตรวจสอบใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน ร้อยละกับการซื้อขาย ร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ยได้		
6	รูปสามเหลี่ยม	ค 2.1 ป.6/2 ค 2.2 ป.6/1 ค 2.2 ป.6/2	- รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งจะกำหนดให้ด้านใดเป็นฐานก็ได้ และมุมของรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานเป็นแขนข้างหนึ่งของมุมเรียกว่า มุมที่ฐาน มุมที่อยู่ตรงข้ามกับฐานเรียกว่า มุมยอด และด้านแต่ละด้านที่ประกอบกันเป็นมุมยอดเรียกว่า ด้านประกอบมุมยอด - ส่วนของเส้นตรงที่ลากจากจุดยอดมุมของมุมยอดมาตั้งฉากกับฐาน หรือส่วนที่ต่อออกไปในแนวเดียวกันกับฐานเรียกว่า ส่วนสูง	16	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันได้สองมุมฉาก หรือ 180 องศา - รูปสามเหลี่ยมใด ๆ ด้านตรงข้ามมุมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดมีความยาวมากที่สุด ด้านตรงข้ามมุมที่เล็กที่สุดมีความยาวน้อยที่สุด ด้านตรงข้ามมุมที่มีขนาดเท่ากันมีความยาวเท่ากัน - รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของด้านจะได้รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของมุมจะได้ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน - การรู้ลักษณะของรูปสามเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ จะช่วยให้สร้างรูปสามเหลี่ยมแต่ละชนิดได้ เราสามารถนำความรู้ไปใช้ในการประดิษฐ์รูปภาพหรือสิ่งของต่าง ๆ ที่มีรูปสามเหลี่ยมเป็นส่วนประกอบในชีวิตประจำวัน - ผลบวกของความยาวของด้านทุกด้านของรูปสามเหลี่ยมเรียกว่า ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เราสามารถนำความรู้ไปใช้ในการคำนวณความยาวรอบรูปของสิ่งต่าง ๆ - พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีฐานเดียวกันและสูงเท่ากัน - การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมวิธีหนึ่งหาได้โดยการใช้อยุทธ การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมคือ พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{สูง} \times \text{ฐาน}$		
สอบกลางปี				-	10
7	รูปหลายเหลี่ยม	ค 2.1 ป.6/2	- ชนิดของรูปหลายเหลี่ยมที่แบ่งตามจำนวนด้านของรูปหลายเหลี่ยมนั้น มีจำนวนด้านน้อยที่สุด คือ 3 ด้าน เรียกรูปสามเหลี่ยม มี 4 ด้าน เรียกรูปสี่เหลี่ยม มี 5 ด้าน เรียกรูปห้าเหลี่ยม มี 6 ด้าน เรียกรูปหกเหลี่ยม - รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน มุมทุกมุมมีขนาดเท่ากัน เรียกว่า รูปหลายเหลี่ยมเหลี่ยมปกติ	17	5



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ผลรวมของขนาดของมุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม $= (\text{จำนวนด้าน} - 2) \times 180$ - ความยาวรอบรูป เท่ากับ ผลบวกของความยาวของด้านทุกด้าน - ความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า = จำนวนด้าน $\times$ ความยาวแต่ละด้าน - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู $= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ผลบวกของความยาวของด้านคู่ขนาน}$ - การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว ทำได้โดยแบ่งรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูป แล้วหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมแต่ละรูป นำมารวมกันก็จะได้เป็นพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว - การหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า $= \frac{1}{2} \times \text{เส้นตั้งฉาก} \times \text{ความยาวรอบรูป}$ - การหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมใด ๆ จะแบ่งเป็นรูปหลายเหลี่ยมแบบใด จากที่เคยรู้วิธีหาพื้นที่มาแล้ว เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม แล้วหาพื้นที่รูปเหล่านั้น นำพื้นที่มารวมกันก็จะได้พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม - การแก้โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมโดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว		
8	วงกลม	ค 2.1 ป.6/3	- รูปแบบที่ล้อมรอบด้วยเส้นโค้งที่มีระยะห่างจากจุดคงที่ภายในจุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากัน เรียกจุดคงที่นั้นว่า จุดศูนย์กลาง ส่วนของเส้นตรงที่ลากจากจุดศูนย์กลางไปยังเส้นรอบวงเรียกว่า รัศมี ส่วนของเส้นตรงที่ลากจากเส้นรอบวงด้านหนึ่งไปยังเส้นรอบวงอีกด้านหนึ่งเรียกว่า คอร์ด - เส้นที่ลากจากเส้นรอบวงด้านหนึ่งผ่านจุดศูนย์กลางไปยังเส้นรอบวงอีกด้านหนึ่งเรียกว่า เส้นผ่านศูนย์กลาง	12	4



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- วงกลม คือ ทางเดินของจุดในระนาบเดียวกัน ซึ่งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่า ๆ กัน - ความยาวของเส้นรอบวง เป็นความยาวรอบรูปของวงกลม - ความยาวรอบรูปของวงกลม = $2\pi r$ (เมื่อ r เป็นรัศมี) - พื้นที่ของวงกลม คือ บริเวณทั้งหมดที่อยู่ภายในวงกลม - พื้นที่ของวงกลม = πr^2 (เมื่อ r เป็นรัศมี) - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของวงกลม โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องรวดเร็วขึ้น		
9	รูปเรขาคณิตสามมิติ	ค 2.1 ป.6/1 ค 2.2 ป.6/3 ค 2.2 ป.6/4	- รูปเรขาคณิตสามมิติเป็นรูปเรขาคณิตที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง (ความหนาหรือความลึก) ต่างจากรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแต่ความยาวและความกว้าง รูปเรขาคณิตสามมิติมีหลายชนิด เช่น ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด - ปริซึม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัดหรือฐานทั้งสองเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่บนระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - พีระมิด เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน มีหน้าข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม - ทรงกลม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ ทุก ๆ จุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเท่ากัน - ทรงกระบอก เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัดหรือฐานทั้งสองเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการอยู่บนระนาบที่ขนานกัน - กรวย เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นวงกลม มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน	15	5



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- รูปเรขาคณิตสามมิติ เมื่อคลี่ออกจะได้รูปที่ประกอบด้วย รูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้ - เราสามารถประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติจากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติ - การหาปริมาตรรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากหลายรูปทำได้โดยหาปริมาตรทีละรูป แล้วนำมารวมกัน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน		
10	การนำเสนอข้อมูล	ค 3.1 ป.6/1	- แผนภูมิรูปวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปวงกลมแทนจำนวนหรือปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ การแบ่งพื้นที่รูปวงกลมแบ่งที่จุดศูนย์กลาง โดยแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ตามจำนวนรายการของข้อมูล ซึ่งส่วนแบ่งของรูปวงกลมจะมีพื้นที่มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ	10	4
สอบปลายปี				-	30
รวมตลอดปีการศึกษา				160	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 21101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

จำนวนเต็ม การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม ความหมายของประโยค สมบัติของจำนวนเต็ม ค่าสัมบูรณ์ และจำนวนตรงกันข้าม การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม

การสร้างทางเรขาคณิต การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสีและมุม การบอกขนาดความยาวของเส้นตรง การสร้างส่วนของเส้นตรง การสร้างมุม การแบ่งมุม มุมตรงและมุมฉาก การสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่าย

เลขยกกำลัง การหาค่าของเลขยกกำลัง การเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง การบวก การลบ การคูณและการหารเลขยกกำลัง การใช้เลขยกกำลังเขียนแสดงจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือค่าน้อย ๆ โดยเขียนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

เศษส่วนและทศนิยม ความหมายและลักษณะของเศษส่วน การเขียนทศนิยม และค่าประจำหลักของทศนิยม การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน การคูณเศษส่วน การหารเศษส่วน การบวกและการลบทศนิยม การคูณทศนิยม และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน

รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติกับรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ การวาดหรือการสร้างรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

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

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.1/1, ม.1/2

ค 2.2 ม.1/1, ม.1/2

รวม 4 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 21101

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	จำนวนเต็ม	ค 1.1 ม.1/1	- จำนวนเต็มประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ จำนวนเต็มบวก เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า จำนวนธรรมชาติ หรือ จำนวนนับ ซึ่งเรานำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นสัญลักษณ์แทน ปริมาณสิ่งต่าง ๆ - บนเส้นจำนวน จำนวนเต็มที่เป็นจำนวนที่อยู่ทางขวาจะมากกว่าจำนวนเต็มที่อยู่ทางซ้ายเสมอ ดังนั้น บนเส้นจำนวน จำนวนเต็มลบที่อยู่ทางขวาจะมากกว่าจำนวนเต็มลบที่อยู่ทางซ้าย หรือจำนวนเต็มลบที่อยู่ทางซ้ายบนเส้นจำนวนจะน้อยกว่าจำนวนเต็มลบที่อยู่ทางขวามบนเส้นจำนวน ซึ่งการรู้จักค่าของจำนวนเต็มสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น - การบวกจำนวนเต็มเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนเต็มในด้านการดำเนินการของจำนวนเต็มอย่างหนึ่ง จึงมีหลักการ ดังนี้ 1. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มบวกมาบวกกัน ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มบวก 2. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มลบมาบวกกัน ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มลบ	14	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			3. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ของจำนวนที่มากกว่าเป็นตัวตั้ง แล้วลบด้วยค่าสัมบูรณ์ของจำนวนที่น้อยกว่า ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบ จะขึ้นอยู่กับจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า - การลบจำนวนเต็มเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนเต็มในการดำเนินการของจำนวนอย่างหนึ่ง ซึ่งมีหลักการ ดังนี้ การลบจำนวนเต็มลบ คือ การลบของจำนวนสองจำนวนใด ๆ จะเท่ากับจำนวนที่เป็นตัวตั้งบวกกับจำนวนตรงข้ามที่เป็นตัวลบ - การคูณจำนวนเต็ม เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยการคูณจำนวนเต็มมีหลักการ ดังนี้ 1. จำนวนเต็มบวกคูณกับจำนวนเต็มบวก ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก 2. จำนวนเต็มบวกคูณกับจำนวนเต็มลบ หรือจำนวนเต็มลบคูณกับจำนวนเต็มบวก ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ 3. จำนวนเต็มลบคูณกับจำนวนเต็มลบ ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก - การหารจำนวนเต็มเป็นการดำเนินการอย่างหนึ่ง เมื่อจำนวนเต็มที่เป็นตัวตั้ง และตัวหาร เป็นจำนวนเต็มที่เหมือนกันผลหารจะเป็นจำนวนเต็มบวก แต่ถ้าจำนวนเต็มที่เป็นตัวตั้งหรือตัวหารเป็นจำนวนเต็มที่ต่างกัน ผลหารจะเป็นจำนวนเต็มลบ - สมบัติการสลับที่ของจำนวนเต็ม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มได้ - สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติอื่น ๆ ของจำนวนเต็ม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาย่อยเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มได้		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- สมบัติการแจกแจงของจำนวนเต็มสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มได้ - การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นขั้นตอนจะช่วยให้นักเรียนวางแผนกำหนดเป็นกระบวนการในการหาผลลัพธ์ได้ง่ายและถูกต้อง		
2	การสร้างทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.1/1	- จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี และมุมเป็นรูปเรขาคณิตพื้นฐานที่เป็นส่วนประกอบของรูปหรือสิ่งต่าง ๆ การจะสร้างรูปต่าง ๆ ควรต้องรู้จักสมบัติและลักษณะของส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตพื้นฐานก่อน - การบอกขนาดความยาวของส่วนของเส้นตรงเป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการบอกระยะทาง ส่วนการสร้างส่วนของเส้นตรงเป็นการประยุกต์ใช้การบอกขนาดความยาวของเส้นตรง เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ในการนำไปใช้สร้างสิ่งต่าง ๆ ที่มีส่วนของเส้นตรงเป็นส่วนประกอบ ซึ่งการบอกหรือการสร้างส่วนของเส้นตรงนี้จะมีหน่วยตามที่กำหนด - การสร้างมุม เป็นการนำความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิตประยุกต์ใช้แล้วสร้างให้เกิดเป็นรูปเรขาคณิตได้ โดยใช้ไม้บรรทัด วงเวียน และไม้โปรแทรกเตอร์ ช่วยในการสร้างมุม - การสร้างมุมและการแบ่งครึ่งมุม เป็นการนำความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิตประยุกต์ใช้แล้วสร้างให้เกิดเป็นรูปเรขาคณิตได้ โดยใช้ไม้บรรทัด วงเวียน และไม้โปรแทรกเตอร์ ช่วยในการสร้างมุมและแบ่งครึ่งมุม - ในการสร้างรูปเรขาคณิตหรือการสร้างมุมต่าง ๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เราสามารถนำความรู้เรื่องของการสร้างมุมฉากและมุมตรงมาประยุกต์ใช้ได้	12	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างมุม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างมุมที่มีขนาดเท่ากับ 60 องศา และการสร้างเส้นขนานได้ - ความรู้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต การสร้างส่วนของเส้นตรง การแบ่งครึ่งมุมหรือการสร้างมุม สามารถนำมาใช้ในการสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่ายได้		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
3	เลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.1/2	- เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ที่เขียนแทนการคูณกันของจำนวนเดียวกันหลายครั้ง และเลขยกกำลัง ยังสามารถนำไปใช้เขียนแทนจำนวนที่มีค่ามากหรือจำนวนที่มีค่าน้อย โดยมีสัญลักษณ์ a^n โดยที่ a เป็นฐาน มี n เป็นเลขชี้กำลัง - การหาค่าของเลขยกกำลังจะเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของเลขฐานและเลขชี้กำลัง - ถ้าเลขฐานของเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ค่าของเลขยกกำลังจะเป็นจำนวนบวก - ถ้าเลขฐานเป็นจำนวนเต็มลบ เลขชี้กำลังเป็นจำนวนคู่ ค่าของเลขยกกำลังเป็นบวก - แต่ถ้าเลขชี้กำลังเป็นจำนวนคี่ ค่าของเลขยกกำลังเป็นลบ และขึ้นอยู่กับสมบัติของจำนวนเต็ม - การเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง - การคูณเลขยกกำลัง ถ้าเลขฐานของเลขยกกำลังที่คูณกันเป็นจำนวนเดียวกันให้นำเลขชี้กำลังมาบวกกัน และถ้าเลขฐานไม่ใช่ตัวเดียวกันให้เขียนอยู่ในรูปการคูณ - เลขยกกำลังที่มีเลขฐานอยู่ในรูปการคูณสามารถเขียนในรูปการกระจายของการคูณหรือเขียนผลคูณในรูปเลขยกกำลังได้ โดยถ้ากำหนดให้ a และ b เป็นจำนวนใด ๆ และมี n เป็นจำนวนเต็มแล้ว $(ab)^n = a^n b^n$	11	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- เลขยกกำลังใด ๆ ที่มีเลขฐานเป็นเลขยกกำลัง สามารถหาค่าของเลขยกกำลังนั้น โดยนำเลขชี้กำลังของเลขฐานคูณกับเลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง - การหารเลขยกกำลังสามารถนำเลขชี้กำลังมาลบกันและขึ้นอยู่กับค่าของเลขชี้กำลังว่าจะดำเนินการตามกรณีใด - การหารเลขยกกำลังสามารถนำเลขชี้กำลังมาลบกันและขึ้นอยู่กับค่าของเลขชี้กำลังว่าจะดำเนินการตามกรณีใด ถ้า $m = n$ และ $a \neq 0$ แล้ว $\frac{a^m}{a^n} = a^0 = 1$ - รูปมาตรฐานของเลขยกกำลัง $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม หรือเรียกว่า “สัญกรณ์วิทยาศาสตร์” สามารถเขียนแสดงจำนวนที่มีค่ามากหรือมีค่าน้อยได้ - เศษส่วนจะประกอบด้วยตัวเศษและตัวส่วน โดยตัวเศษเป็นจำนวนส่วนแบ่งที่ต้องการและตัวส่วน เป็นจำนวนส่วนแบ่งทั้งหมดที่แบ่งเป็นส่วน ๆ เท่า ๆ กัน ทศนิยมเป็นตัวเลขที่แสดงค่าของจำนวนที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม ซึ่งทศนิยมแต่ละตำแหน่งมีค่าประจำหลักต่างกัน โดยค่าประจำหลักหลังจุดทศนิยมจะมีค่าประจำหลักเป็น $\frac{1}{10}, \frac{1}{10^2}, \frac{1}{10^3}, \dots$ ตามลำดับของตำแหน่งของทศนิยม - การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม ทำได้โดยการหารตัวเศษด้วยตัวส่วน และการเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วน ทำได้โดยนำทศนิยมแต่ละตำแหน่งไปคูณกับค่าประจำหลักของทศนิยมตำแหน่งนั้น ๆ แล้วนำผลคูณมาบวกกัน		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
4	เศษส่วนและทศนิยม	ค 1.1 ม.1/1	- การบวกและการลบเศษส่วนในกรณีที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำตัวเศษของเศษส่วนเหล่านั้นมาบวกหรือลบกัน แต่ตัวส่วนยังคงเดิม การบวกและการลบเศษส่วนในกรณีที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน และเมื่อทำเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน การบวกและการลบเศษส่วนใช้เป็นพื้นฐานในการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน - การบวกและการลบเศษส่วนในกรณีที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำตัวเศษของเศษส่วนเหล่านั้นมาบวกหรือลบกัน แต่ตัวส่วนยังคงเดิม การบวกและการลบเศษส่วนในกรณีที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน และเมื่อทำเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน การบวกและการลบเศษส่วนที่เป็นจำนวนคละให้ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินก่อน หรือนำจำนวนเต็มมาบวกและลบกันก่อน แล้วจึงทำการบวกและลบเศษส่วน - การคูณเศษส่วนให้นำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน โดยค่าผลคูณของเศษส่วนที่คูณกัน จะมีผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับค่าของเศษส่วนที่นำมาคูณกันที่คล้ายกับการคูณจำนวนเต็ม การคูณเศษส่วนสามารถนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนได้ - การหารเศษส่วนสามารถใช้ความสัมพันธ์ของการคูณเศษส่วน โดยให้กลับตัวเศษของตัวหารเป็นตัวส่วน และกลับตัวส่วนของตัวหารเป็นตัวเศษ แล้วนำไปคูณกับตัวตั้งตามหลักการคูณเศษส่วน และในกรณีที่มีเศษส่วนที่นำมาหารกันเป็นจำนวนคละควรทำเป็นเศษเกินก่อนดำเนินการหาร ซึ่งการหารเศษส่วนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้	15	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- การบวกและการลบทศนิยมที่เป็นบวกใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการบวกและการลบจำนวนนับ โดยการจัดเลขโดดที่อยู่ในหลักหรือตำแหน่งเดียวกันให้ตรงกัน แล้วบวกหรือลบกัน และในการหาผลลบของทศนิยมใด ๆ ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับที่ใช้ในการหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ ตัวตั้ง – ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ การบวกและการลบทศนิยมสามารถนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการคิดคำนวณที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันได้ - การคูณทศนิยมไม่ว่าจะเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบจะใช้หลักการเช่นเดียวกับการคูณจำนวนเต็ม โดยจำนวนตำแหน่งของทศนิยมของผลลัพธ์จะเท่ากับผลบวกของจำนวนตำแหน่งของทศนิยมตัวตั้งและตัวคูณ การคูณทศนิยมสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ - การหารทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นจำนวนนับ ให้หารเช่นเดียวกับการหารจำนวนนับด้วยจำนวนนับ แต่ผลหารอาจจะมีจำนวนตำแหน่งของทศนิยมเท่ากับหรือมากกว่าจำนวนตำแหน่งทศนิยมของตัวตั้ง การหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ นิยมเขียนตำแหน่งของจุดทศนิยมของผลหารให้ตรงกับตำแหน่งของจุดทศนิยมของตัวตั้ง และในกรณีที่การหารมีเศษให้เติมศูนย์ที่ตัวตั้ง แล้วหารต่อไปจนเศษเป็นศูนย์หรือจนได้จำนวนตำแหน่งของทศนิยมของผลหารตามที่ต้องการ การหารทศนิยมด้วยทศนิยม ต้องทำตัวหารให้เป็นจำนวนนับ โดยนำ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 เป็นต้น ไปคูณทั้งตัวตั้งและตัวหาร เมื่อได้ตัวหารเป็นจำนวนนับแล้วให้		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			ดำเนินการเช่นเดียวกับการหาทศนิยมด้วย จำนวนนับ เราสามารถนำความรู้ เรื่อง การ หาทศนิยม ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาของสิ่ง ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ - การหาทศนิยมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีวิธีการ เดียวกับการแก้โจทย์ปัญหาทั่ว ๆ ไป		
5	รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ	ค 2.2 ม.1/2	- สมบัติของจำนวนตรรกยะ สามารถนำมา ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเต็มได้ - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ต้อง ทำความเข้าใจโจทย์และพิจารณาว่า โจทย์ กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือโจทย์ถามอะไร และสิ่งที่โจทย์ถามกับสิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้สัมพันธ์กันอย่างไร แล้วจึง ทำการแก้โจทย์ปัญหานั้น - รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสาม มิติมีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อนำรูป เรขาคณิตสองมิติมาวางซ้อนกันจำนวนมาก ๆ จะเกิดเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ - รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสาม มิติมีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อคลี่รูป เรขาคณิตสามมิติออกจะได้ภาพของรูป เรขาคณิตสองมิติ - ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติกับ รูปเรขาคณิตสามมิติ สามารถแสดงได้โดยนำ ระนาบรูปเรขาคณิตสองมิติมาตัดขวางรูป เรขาคณิตสามมิติในแนวต่าง ๆ กัน ภาพที่ได้ จะมีลักษณะต่างกันไปตามแนวตัดของ ระนาบ - รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสาม มิติมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการมองรูป เรขาคณิตสามมิติหลาย ๆ มุมมอง เช่น ด้านบน ด้านข้าง ด้านหน้า จะมีลักษณะเป็น รูปเรขาคณิตสองมิติที่อาจแตกต่างกันในแต่ ละมุมมอง	8	10



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- การนำรูปเรขาคณิตสองมิติหมุนรอบแกนใดแกนหนึ่งจะเกิดรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งมีลักษณะเปลี่ยนไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปเรขาคณิตสองมิติที่ใช้หมุน และแนวแกนที่ใช้หมุน - การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน จะมีวิธีการมองในแต่ละด้านตามแนวสายตาที่ตั้งฉากกับด้านที่มองเห็น - การวาดหรือการสร้างรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เขียนเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน - การวาดรูปสมมติต้องวาดบนกระดาษกราฟ โดยเส้นที่ลากจะเอียงทำมุม 30° จากแนวนอน การวาดรูปเอียงแสดงรูปเรขาคณิตสามมิติจะลากเส้นเอียงทำมุมต่าง ๆ กับแนวนอน		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 21102 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง

อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน สัดส่วน การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา

กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สถิติ(1) การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม การการแปลความหมายข้อมูล การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

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

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.1/3

ค 1.3 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3

ค 3.1 ม.1/1

รวม 5 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 21102

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	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.1/1	- ตัวแปร เป็นตัวสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งที่เราไม่ทราบค่าในทางคณิตศาสตร์ - การเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษา สามารถนำตัวแปรมาเขียนแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า และสมการเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่กล่าวถึงความเท่ากันของจำนวนสองจำนวน - ถ้าแทนค่าตัวแปรด้วยจำนวนจำนวนหนึ่ง แล้วทำให้ประโยคที่อยู่สองข้างของเครื่องหมายเท่ากับเท่ากัน จะได้ว่าสมการนั้นเป็นจริง ซึ่งจำนวนที่แทนค่าตัวแปรแล้วทำให้ประโยคสมการเป็นจริง เรียกว่าคำตอบของสมการ และถ้าแทนค่าตัวแปรด้วยจำนวนหนึ่ง แล้วทำให้ประโยคที่อยู่สองข้างของเครื่องหมายเท่ากับไม่เท่ากัน จะได้ว่าสมการนั้นเป็นเท็จ - เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลบวกจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการบวก เขียนสัญลักษณ์ได้ ดังนี้ ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a + c = b + c$ - เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบออกจากแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลลบจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการลบ เขียนสัญลักษณ์ได้ ดังนี้ ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a - c = b - c$ - เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลคูณจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการคูณ เขียนสัญลักษณ์ได้ ดังนี้	16	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a \times c = b \times c$ เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่เท่ากับศูนย์มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลหารจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการหาร เขียนสัญลักษณ์ได้ ดังนี้ ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สามารถนำสมบัติการเท่ากันมาใช้ในการหาค่าตัวแปรในสมการ - การหาคำตอบของสมการที่รวดเร็วและถูกต้อง สามารถใช้สมบัติการเท่ากันของการบวกและการคูณในการแก้สมการ - การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหา คือ การเขียนประโยคของสถานการณ์หรือปัญหาในรูปของประโยคสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเราสามารถนำความรู้ เรื่อง การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหา ไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นกระบวนการวิเคราะห์และดำเนินการหาสิ่งที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต้องการให้หา เราสามารถนำความรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถนำมาแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน โดยการทำความเข้าใจปัญหา วางแผน ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบคำตอบ		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ โดยแสดงเป็นลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของสมการ - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงินและเรขาคณิต โดยแสดงเป็นลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของสมการ		
2	อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	ค 1.1 ม.1/3	- ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันก็ได้ เรียกว่า อัตราส่วน ถ้าปริมาณของสิ่งแรกเป็น a และปริมาณของสิ่งหลังเป็น b เขียนเปรียบเทียบในรูปอัตราส่วนได้ด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ อ่านว่า เอ ต่อ บี - การหาอัตราส่วนที่เท่ากันโดยใช้หลักการคูณ ให้นำจำนวนที่ไม่เท่ากับศูนย์คูณอัตราส่วน จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม การหาอัตราส่วนที่เท่ากันโดยใช้หลักการหาร ให้นำจำนวนที่ไม่เท่ากับศูนย์หารอัตราส่วน จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม - ถ้าอัตราส่วน $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ แล้ว $ad = bc$ เมื่อ $b \neq 0, c \neq 0$ ถ้าอัตราส่วน $\frac{a}{b} \neq \frac{c}{d}$ แล้ว $ad \neq bc$ เมื่อ $b \neq 0, c \neq 0$ เราสามารถนำความรู้ เรื่อง การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันไปใช้ในการเรียนเรื่อง สัดส่วน - ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน เรียกว่า สัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วนทำได้ 3 วิธี คือ ใช้หลักการคูณทั้งเศษและส่วน ใช้หลักการหารทั้งเศษและส่วน ใช้หลักการคูณไขว้	17	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ในการหาค่าตัวแปรโดยใช้สัดส่วน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้หลักการ คือ 1. สมมุติค่าของตัวแปรในสิ่งที่ต้องการหา 2. พิจารณาสິงที่ต้องการเปรียบเทียบจากโจทย์ แสดงเป็นอัตราส่วนสองอัตราส่วน 3. เขียนสัดส่วน โดยลำดับสิ่งที่เปรียบเทียบในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน 4. หาค่าของตัวแปร - ในการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณโดยใช้อัตราส่วน ถ้าปริมาณของสิ่งหลังเป็น 100 เราเรียกเป็น ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การเขียนอัตราส่วนต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปของร้อยละ ต้องทำอัตราส่วนของปริมาณหลังให้เป็น 100 - ในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละให้นำหลักการของอัตราส่วนและวิธีการคำนวณหาตัวแปรจากสัดส่วนมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา - ในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จะนำหลักการของอัตราส่วน การเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนมาใช้ในการแก้ปัญหา - เราสามารถนำหลักการของอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
3	กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น	ค 1.3 ม.1/2 ค 1.3 ม.1/3	- การจับคู่ระหว่างสมาชิกของกลุ่มหนึ่งและสมาชิกอีกกลุ่มหนึ่ง สามารถเขียนให้อยู่ในรูปคู่อันดับ - การเขียนจุดหนึ่งจุดบนระนาบจำนวน โดยที่สมาชิกตัวแรกของคู่อันดับแสดงจำนวนที่อยู่บนแกน X และสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับแสดงจำนวนที่อยู่บนแกน Y สามารถใช้แทนคู่อันดับหนึ่งคู่ - ในการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองชุด ต้องมีการนำข้อมูลทั้งสองชุดนั้นมาเขียนความสัมพันธ์ในรูปของคู่อันดับ เพื่อให้สามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปเชิงเส้นได้	15	15



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			ซึ่งกราฟความสัมพันธ์ของปริมาณสองชุดอาจ นำเสนอจากคู่อันดับที่เกิดจากสมการเชิงเส้น สองตัวแปร - การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของ กลุ่มหนึ่งกับสมาชิกของอีกกลุ่มหนึ่ง สามารถ เขียนให้อยู่ในรูปกราฟของคู่อันดับ - การเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณสองชุด เมื่อทราบปริมาณอย่างหนึ่ง ย่อมทำให้ทราบปริมาณอีกชุดหนึ่ง เพื่อทำให้ เกิดความเข้าใจในความหมายของกราฟที่ แสดงความสัมพันธ์กัน - คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟของคู่อันดับ กราฟของสมการที่มีคำตอบของสมการเป็น จำนวนนับจะมีลักษณะเป็นจุดเรียงกันเป็น แนวตรง - กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี คำตอบของสมการเป็นจำนวนใด ๆ จะมี ลักษณะเป็นเส้นตรงหรือเป็นส่วนหนึ่งของ เส้นตรง กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ มีคำตอบของสมการเป็นจำนวนเต็มใด ๆ จะมี ลักษณะเป็นจุดเรียงกันเป็นแนวตรง - สมการในรูป $Ax + By + C = 0$ เมื่อ x, y เป็นตัวแปร A, B และ C เป็นค่าคงตัว แล้ว A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน จะได้สมการ เส้นตรงซึ่งเรียกว่า สมการเชิงเส้นสองตัวแปร รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้น คือ $y = ax + b$ - ระบบสมการประกอบด้วยสมการตั้งแต่สอง สมการขึ้นไป การแก้ระบบสมการเป็นการหา คำตอบของสมการ ซึ่งอาจทำได้โดยการเขียน กราฟ ระบบสมการสองตัวแปรที่มีดีกรีไม่เกิน สองอาจมีคำตอบเดียวหรือมีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบก็ได้		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
4	สถิติ(1)	ค 3.1 ม.1/1	- วิธีการทางสถิติเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ เทคนิคหนึ่ง มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การแปลความหมายของข้อมูลที่รวบรวมไว้มีความสะดวกยิ่งขึ้น ระเบียบวิธีการทางสถิติแบ่งเป็น 4 ชั้น คือ 1. การเก็บรวบรวมข้อมูล 2. การนำเสนอข้อมูล 3. การวิเคราะห์ข้อมูล 4. การตีความหมายข้อมูล เราสามารถนำความรู้ทางสถิติไปใช้ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น - ข้อมูลจำแนกตามวิธีเก็บรวบรวม จำแนกได้ 2 ประเภท คือ ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การสังเกต การทดลอง และจัดทำข้อมูลที่ได้มาด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำเสนอข้อมูล - การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีรายการหรือจำนวนเดียวกันซ้ำกันเป็นจำนวนมาก นำมาจัดเป็นหมวดหมู่ให้อยู่ในรูปของตาราง - แผนภูมิรูปภาพ เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ใช้รูปภาพแทนปริมาณในข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ เพื่อช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วและช่วยดึงดูดความสนใจมากขึ้น - การเขียนแผนภูมิแท่ง เขียนโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแทนข้อมูล รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปต้องเริ่มต้นจากระดับเดียวกัน มีความกว้างเท่ากัน และมีระยะห่างระหว่างรูปเท่ากัน เราสามารถนำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการจำแนกข้อมูลในชีวิตประจำวันให้เป็นระบบ และให้ง่ายต่อการศึกษาข้อมูล	12	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเรียกว่า “แท่ง” และแต่ละแท่งจะแทนข้อมูลชนิดหนึ่งและมีความกว้างแต่ละแท่งเท่ากัน ส่วนความยาวจะขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูล โดยอาจนำเสนอในแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้ และมีการเขียนตัวเลขแสดงข้อมูลไว้บนยอดหรือปลายของแท่งข้อมูลเพื่อความชัดเจนในการอ่านข้อมูล - การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ เป็นการเขียนแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป เราสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน - แผนภูมิแท่งเชิงประกอบแต่ละแท่ง จะแบ่งแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นหลาย ๆ ส่วน ซึ่งจะแสดง ข้อมูลมากกว่า 1 ชนิด ควรระบายสีแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละส่วน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของข้อมูลแต่ละชนิด และเขียนอธิบายเกี่ยวกับสีหรือความแตกต่างของข้อมูลแต่ละชนิด - การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้น นิยมใช้กับข้อมูลที่แสดงการเปรียบเทียบหรือแสดงการเปลี่ยนแปลงตามลำดับก่อนหลังของเวลาที่ข้อมูลนั้นเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้น แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้นเชิงเดียว และการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้นเชิงซ้อน การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้นช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ชัดเจนรวดเร็ว - แผนภูมิรูปร่างกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปร่างกลม การแสดงข้อมูลไว้ในแต่ละส่วนของแผนภูมิรูปร่างกลมช่วยให้อ่านข้อมูลได้ถูกต้อง		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลอีกวิธีหนึ่ง โดยใช้การแบ่งพื้นที่ในรูปวงกลมออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามจำนวนของปริมาณที่ต้องการเปรียบเทียบ หรือนำเสนอ การแบ่งพื้นที่จะแบ่งมุมที่จุดศูนย์กลางให้มีขนาดต่าง ๆ ตามจำนวนข้อมูลที่กำหนด และเปลี่ยนให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ โดยใช้หลักการว่าผลบวกของจำนวนของข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ 100% เท่ากับมุมที่จุดศูนย์กลางที่มีขนาด 360 องศา หรือ 1% เท่ากับ 3.6 องศา ถ้าหากคิดคำนวณข้อมูลเปลี่ยนเป็นองศา ถ้าไม่เป็นจำนวนเต็มให้ใช้ค่าใกล้เคียง โดยเมื่อรวมขนาดของมุมในแต่ละส่วนของข้อมูลในรูปวงกลมต้องเท่ากับ 360 องศา		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



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 การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวนอตรรกยะ จำนวนจริง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

ปริซึมและทรงกระบอก การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแปลงทางเรขาคณิต การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา

สมบัติของเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา

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

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



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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	- ถ้า a, b เป็นความยาวของด้านประกอบมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก, c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะได้ว่า $c^2 = a^2 + b^2$ - จากทฤษฎีบทพีทาโกรัสถ้ากำหนดความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม มุมฉากมาสองด้าน เราสามารถหาความยาว ด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ - ถ้า a, b และ c เป็นความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมี $c^2 = a^2 + b^2$ แล้วรูปสามเหลี่ยมรูปนั้นจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	10	10
2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ค 1.1 ม.2/2	- เศษส่วนของทุกจำนวนสามารถเขียนอยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ และทศนิยมทุกจำนวนก็สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้เช่นกัน - จำนวนจริงสามารถจำแนกเป็น จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ - การยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริงที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงอาจใช้การแยกตัวประกอบเข้ามาช่วยในการหาได้วิธีหนึ่งและสามารถหาค่าได้หลากหลายวิธี ซึ่งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา	10	10
3	ปริซึมและทรงกระบอก	ค 2.1 ม.2/1 ค 2.1 ม.2/2	- การหาพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติสามารถทำได้โดยการคลี่รูปสามมิติให้เป็นรูปสองถามมิติ แล้วคำนวณหาพื้นที่ของรูปสองมิติที่ได้ จะได้พื้นที่ผิวของรูปสามมิติที่ต้องการ และถ้าต้องการทราบ ความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก็คำนวณหาปริมาตรของรูปสามมิตินั้น	10	10
สอบกลางภาคเรียน				-	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
4	การแปลงทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.2/3	- การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนดสมบัติของการเลื่อนขนาน ▶ สามารถเลือกรูปต้นแบบทาบภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลีรูป ▶ ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน - การสะท้อนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีเส้นตรง l ที่ตรึงเส้นหนึ่งเป็นเส้นสะท้อน แต่ละจุด P บนระนาบจะมีจุด P' เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุด P โดยที่ ▶ จุด P ไม่อยู่บนเส้นตรง l แล้วเส้นตรง l จะแบ่งครึ่งและตั้งฉาก $\overline{PP'}$ ▶ จุด P อยู่บนเส้นตรง l แล้วจุด P และจุด P' เป็นจุดเดียวกัน - การหมุนบนระนาบที่เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด O ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็นจุดหมุน แต่ละจุด P บนระนาบ มีจุด P' เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด P รอบจุด O ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด k โดยที่ ▶ จุด P ไม่ใช่จุด O แล้ว $OP = OP'$ และขนาดของ $\angle POP'$ เท่ากับ k ▶ ถ้าจุด P เป็นจุดเดียวกันกับจุด O แล้ว P' กับ P เป็นจุดเดียวกันและเป็นจุดหมุน	10	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
5	สมบัติของเลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.2/1	- เมื่อ a, b เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม $a^0 = 1$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $a^m \times a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(ab)^n = a^n b^n$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	10	10
6	พหุนาม	ค 1.2 ม.2/1	- สัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ค่าคงตัวในเอกนาม - ดีกรีของเอกนาม คือ ผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรทุกตัว - เอกนามสองเอกนามที่มีตัวแปร ชุดเดียวกัน และมีเลขชี้กำลังของตัวแปรเท่ากัน เรียกเอกนามทั้งสองว่า เอกนามคล้าย - ผลบวกของเอกนาม คือ ผลบวกของสัมประสิทธิ์ คูณด้วย ส่วนที่อยู่ในรูปการคูณของตัวแปร - การคูณเอกนามกับเอกนาม ทำได้โดยนำค่าคงตัวในแต่ละเอกนามมาคูณกันโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง - การหาผลคูณระหว่างเอกนามกับพหุนาม ทำได้โดยใช้สมบัติการแจกแจงและหลักการคูณเอกนาม	10	10
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



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

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

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

รหัสวิชา ค 22102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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	- การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล - แผนภาพจุด (Dot Plot) เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ โดยจะเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัวไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกลให้ตรงกับตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูลนั้น - แผนภาพต้น-ใบ (Stem-and-leaf plot หรือ stem plot) ใช้เพื่อจัดข้อมูลเป็นกลุ่ม ๆ และข้อมูลทุกตัวจะถูกแสดงในแผนภาพ - ฮิสโทแกรม (HISTOGRAM) เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากวางเรียงติดต่อกัน โดยมี ความกว้างของแต่ละรูปเท่ากับ ความกว้างของอัตราภาคชั้น และความยาวของแต่ละแท่งเท่ากับ ความถี่ของแต่ละอัตราภาคชั้น จำนวนรูป สี่เหลี่ยมเท่ากับจำนวนอัตราภาคชั้น จุดบนแกนนอนจะกำหนดด้วย ขอบล่าง-ขอบบน ของอัตราภาคชั้น - ค่ากลางของข้อมูล ที่ใช้โดยทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ▶ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ค่าเฉลี่ย (mean) คือ จำนวนที่ได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูล ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด / จำนวนข้อมูลทั้งหมด ▶ มัธยฐาน (Median) คือ ค่ากึ่งกลางของข้อมูลชุดนั้น หรือค่าที่อยู่ในตำแหน่งกลางของข้อมูล ▶ ฐานนิยม (Mode) คือ ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดในข้อมูลชุดนั้น	15	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
2	ความเท่ากันทุกประการ	ค 2.2 ม.2/4	- รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ๆ - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองรูปและมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน (ม.ม.ด.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่และด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ฉาก-ด้าน-ด้าน (ฉ.ด.ด.) กล่าวคือ สามเหลี่ยมทั้งสองเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากัน และด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่ากันหนึ่งคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ	15	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
3	เส้นขนาน	ค 2.2 ม.2/2	- ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ 180 องศา - ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน - ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน - ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน - ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน - ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันแล้ว มีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน - เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน - ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา - ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไปมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น	10	10
สอบกลางภาคเรียน				-	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
4	การให้เหตุผลทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.2/1	- ประโยคที่มีคำเชื่อมว่า ถ้า... แล้ว... เราจะเรียกประโยคนั้นว่า ประโยคเงื่อนไข โดยประโยคหลังคำว่า “ถ้า” เป็นเหตุ และประโยคหลัง คำว่า “แล้ว” เป็นผล - การเขียนประโยคเงื่อนไขโดยนำผลของประโยคมาเขียนเป็นเหตุ และนำเหตุของประโยคมาเขียนเป็นผล เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงกำหนดให้ P เป็นเหตุ และ Q เป็นผล ดังนั้น จากประโยคเงื่อนไข “ถ้า P แล้ว Q” ถ้าสลับที่ P และ Q จะได้ว่า “ถ้า Q แล้ว P” เราจะเรียกประโยค “ถ้า Q แล้ว P” ว่า	10	10
5	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	ค 1.2 ม.2/2	- การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามนั้นในรูป การคูณกันของพหุนามที่มีดีกริต่ำกว่าพหุนามเดิม ตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป - พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว คือ พหุนามที่เขียนในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ มี x เป็นตัวแปร - แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง แล้วได้ตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่งซ้ำกัน เราเรียกลักษณะเช่นนี้ว่า พหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ถ้าตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่งที่มีพจน์เหมือนกันแต่มีเครื่องหมายระหว่างพจน์ต่างกัน จะเรียกพหุนามดีกรีสองที่มีลักษณะนี้ว่า พหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง	10	10
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง **สมการกำลังสองตัวแปรเดียว** สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความคล้าย รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

สถิติ(3) ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพกล่อง การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.3/1, ม.3/2

ค 1.3 ม.3/1, ม.3/2

ค 2.2 ม.3/1

ค 3.1 ม.3/1

รวม 6 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

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



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ การหาคำตอบของ สมการ โดยใช้ “สมบัติการไม่เท่ากัน” และ “สมบัติการเท่ากัน” สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน ให้ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ - ถ้า $a < b$ แล้ว $a+c < b+c$ - ถ้า $a \leq b$ แล้ว $a+c \leq b+c$ ในทำนองเดียวกัน - ถ้า $a > b$ แล้ว $a+c > b+c$ - ถ้า $a \geq b$ แล้ว $a+c \geq b+c$ สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน ให้ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ - ถ้า $a < b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac < bc$ - ถ้า $a \leq b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac \leq bc$ - ถ้า $a < b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac > bc$ - ถ้า $a \leq b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac \geq bc$ ในทำนองเดียวกัน - ถ้า $a > b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac > bc$ - ถ้า $a \geq b$ และ c เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $ac \geq bc$ - ถ้า $a > b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac < bc$ - ถ้า $a \geq b$ และ c เป็นจำนวนจริงลบ แล้ว $ac \leq bc$ - การแก้สมการที่มีเครื่องหมาย $\neq$ จะแก้ สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน ซึ่ง คำตอบของสมการที่ต้องการเป็นจำนวนทุก จำนวนยกเว้นจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการ		



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



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			$A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ซึ่งจะเรียกพหุนามในรูป $A^3 - B^3$ ว่า ผลต่างของกำลังสาม - พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองบางพหุนามสามารถจัดรูปใหม่โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่สมบัติการสลับที่ และสมบัติการแจกแจงเพื่อช่วยในการแยกตัวประกอบได้ - เมื่อนำพหุนามหารด้วยพหุนามจะได้ผลหารทั้งที่ลงตัว คือ มีเศษเป็นศูนย์และทั้งที่เหลือเศษไม่ใช่ศูนย์ ในกรณีทั่วไปเมื่อหารพหุนาม $P(x)$ ใดๆ พหุนาม $x - a$ ที่ a เป็นค่าคงตัว เมื่อหารแล้วมีเศษซึ่งเรียกว่าเศษเหลือ ทฤษฎีบท (ทฤษฎีบทเศษเหลือ) ถ้าหารพหุนาม $P(x)$ ด้วยพหุนาม $x - a$ ที่ a เป็นค่าคงตัว แล้วจะได้เศษเหลือเป็น $P(a)$ การแยกตัวประกอบของ $P(x)$ ซึ่งเป็นพหุนามที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีกำลังสูงสุดเป็น 1 ได้โดยใช้ทฤษฎีเศษเหลือ สรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้ 1. หาจำนวนเต็มทั้งหมดที่หารพจน์ที่เป็นค่าคงตัวของพหุนาม $P(x)$ ได้ลงตัว 2. จากจำนวนที่หาได้ในข้อ 1 เลือกจำนวนเต็ม a ที่ทำให้ $P(x)=0$ จะได้ว่า $x - a$ เป็นตัวประกอบของ $P(x)$ 3. นำ $x - a$ ที่ได้ในข้อ 2 ไปหารพหุนาม $P(x)$ ได้ผลหารเป็นพหุนามใหม่ที่ไม่ซ้ำกับพหุนาม $P(x)$ จะได้ผลหารนี้เป็นพหุนาม $Q(x)$ ซึ่งดีกรีของพหุนาม $Q(x)$ จะน้อยกว่าดีกรีของพหุนาม $P(x)$ อยู่ 1 และ $P(x) = (x - a) Q(x)$ 4. ถ้าพหุนาม $Q(x)$ ที่ได้ในข้อ 3 เป็นพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง และสามารถแยกตัวประกอบต่อไปได้อีกก็แยกตัวประกอบของพหุนาม $Q(x)$ โดยใช้วิธีตามขั้นตอนในข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 แต่ถ้าพหุนาม $Q(x)$ ที่ได้ในข้อ 3 เป็นพหุนามดีกรีสองและสามารถแยกตัว		



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



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



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			สมบัติของความคล้าย สมบัติสะท้อน : รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต A สมบัติสมมาตร : ถ้า รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B แล้ว รูปเรขาคณิต B ~ รูปเรขาคณิต A สมบัติถ่ายทอด : ถ้ารูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต B และ รูปเรขาคณิต B ~ รูปเรขาคณิต C แล้ว รูปเรขาคณิต A ~ รูปเรขาคณิต C การที่ความคล้ายมีสมบัติสามประการข้างต้น เรากล่าวว่า ความคล้ายเป็น ความสัมพันธ์สมมูล บทนิยาม รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ๆ สามคู่ ทฤษฎีบท ถ้าอัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกันทุกคู่ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - ความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมคล้าย สามารถนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น หาความยาว ความสูง และความลึก ซึ่งไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้โดยตรง หรือมีความยุ่งยากในการวัดได้		
5	กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง	ค 1.2 ม.3/2	- ฟังก์ชันกำลังสองเป็นฟังก์ชันที่เขียนให้อยู่ในรูปทั่วไป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ x, y เป็นตัวแปร a, b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ ซึ่งกราฟของฟังก์ชันกำลังสองเรียกว่า พาราโบลา (Parabola) - ฟังก์ชันกำลังสองหรือสมการพาราโบลา เขียนได้ 2 รูปแบบ คือ	12	10



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



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			2. กราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $k \neq 0$ 2.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย - มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, k)$ - ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$) 2.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ - มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(0, k)$ - ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$ (เส้นตรง $x = h$) 2.3 ถ้า $k > 0$ กราฟเลื่อนขึ้นตามแกน Y และถ้า $k < 0$ กราฟเลื่อนลงตามแกน Y 3. กราฟของ $y = a(x - h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $h \neq 0$ 3.1 ถ้า $a > 0$ เป็นพาราโบลาหงาย - มีจุดยอดหรือจุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(h, 0)$ - ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$ 3.2 ถ้า $a < 0$ เป็นพาราโบลาคว่ำ - มีจุดยอดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) อยู่ที่ $(h, 0)$ - ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน คือ k - แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$ 3.3 ถ้า $h > 0$ กราฟเลื่อนไปทางขวาตามแกน X และถ้า $h < 0$ กราฟเลื่อนไปทางซ้ายตามแกน X 4. กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$		



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



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



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			3. การกระจายแบบปกติ คือ ข้อมูลที่อยู่ ระหว่าง Q1 กับ Q2 มีการกระจายเท่ากับ ข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Q2 กับ Q3 (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านซ้าย เท่ากับด้านขวา) การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพกล่องเป็น การแสดงภาพรวมของข้อมูลและลักษณะการ กระจายของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจข้อมูล และสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในชีวิต จริงได้อย่างเหมาะสม		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23102 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

วงกลม วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

พีระมิด กรวย และทรงกลม การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความน่าจะเป็น เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม ความน่าจะเป็น การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

อัตราส่วนตรีโกณมิติ อัตราส่วนตรีโกณมิติ การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.3 ม.3/3

ค 2.1 ม.3/1, ม.3/2

ค 2.2 ม.3/2, ม.3/3

ค 3.2 ม.3/1

รวม 6 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

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



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



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- เส้นสัมผัสวงกลม คือ เส้นตรงที่ตัดวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้นและเรียกจุดตัดนั้นว่าจุดสัมผัส - มุมที่จุดศูนย์กลาง คือ มุมที่มีจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นจุดยอดมุมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม - มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม - มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม <u>ทฤษฎีบท</u> ในวงกลมวงเดียวกัน มุมที่จุดศูนย์กลางจะมีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน <u>ทฤษฎีบท</u> ส่วนของเส้นตรงซึ่งผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมและตัดคอร์ดที่ไม่ใช่เส้นผ่านศูนย์กลางจะมีสมบัติดังนี้ 1. ถ้าส่วนของเส้นตรงตั้งฉากกับคอร์ดแล้วส่วนของเส้นตรงนั้นจะแบ่งครึ่งคอร์ด 2. ถ้าส่วนของเส้นตรงแบ่งครึ่งคอร์ด แล้วส่วนของเส้นตรงนั้นจะตั้งฉากกับคอร์ด <u>ทฤษฎีบท</u> 1. ในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นยาวเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองนั้นจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน 2. ในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากัน <u>ทฤษฎีบท</u> เส้นสัมผัสวงกลม จะตั้งฉากกับรัศมีของวงกลมที่จุดสัมผัส <u>ทฤษฎีบท</u> เส้นตรงที่ตั้งฉากกับรัศมีของวงกลมที่จุดหนึ่งบนวงกลม จะเป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุดนั้น <u>ทฤษฎีบท</u> ส่วนของเส้นตรงที่ลากจากจุด ๆ หนึ่งภายนอกวงกลมมาสัมผัสวงกลมวงเดียวกันจะยาวเท่ากันและมีได้สองเส้น		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			<u>ทฤษฎีบท</u> มุมที่เกิดจากคอร์ดและเส้นสัมผัสของวงกลมที่จุดสัมผัสจะมีขนาดเท่ากับขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่อยู่ตรงข้ามกับคอร์ดนั้น <u>ทฤษฎีบท</u> ในวงกลมที่เท่ากันทุกประการ หรือในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองคอร์ดยาวเท่ากัน แล้วคอร์ด ทั้งสองจะตัดวงกลมทำให้ส่วนโค้งน้อยยาวเท่ากัน และส่วนโค้งใหญ่ยาวเท่ากัน <u>ทฤษฎีบท</u> ในวงกลมที่เท่ากันทุกประการ หรือในวงกลมวงเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองคอร์ดตัดวงกลมทำให้		
3	ความน่าจะเป็น	ค 3.2 ม.3/1	- ความน่าจะเป็น ในทางคณิตศาสตร์อาจหาจำนวนจำนวนหนึ่งที่บ่งบอกถึงโอกาสที่เหตุการณ์หนึ่ง ๆ จะเกิดขึ้น เรียกจำนวนนั้นว่า “ความน่าจะเป็น” ของเหตุการณ์ - การทดลองสุ่ม คือ การกระทำซึ่งทราบว่าเป็นผลลัพธ์อาจจะเป็นอะไรได้บ้างแต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลอง ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้เหล่านั้น โดยในการทดลองสุ่มใดๆ เรียกผลที่เราสนใจจากการทดลองสุ่มว่า เหตุการณ์(event) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มนี้เรียกว่า แซมเปิลสเปซ (sample space) - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ = $\frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้}}$ เมื่อแต่ละผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน หรือ $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$ เมื่อ n(E) แทน จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ n(S) แทน จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ P(E) แทน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	10	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ จะเป็นจำนวนใดจำนวนหนึ่งตั้งแต่ 0 ถึง 1 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอนจะเท่ากับ 1 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่มีผลลัพธ์เกิดขึ้นเลยหรือเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอนจะเท่ากับ 0 - ค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ $\times$ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้) + (ผลตอบแทนที่เสีย $\times$ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เสีย) - การความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปใช้ในการตัดสินใจ นอกจากจะทำให้การตัดสินใจนั้นมีความเป็นเหตุเป็นผลและมั่นใจมากขึ้นแล้ว บางครั้งยังช่วยให้การตัดสินใจนั้นมีความยุติธรรมเป็นที่ยอมรับของผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น การตัดสินใจให้ทีมฟุตบอลใดมีสิทธิ์เลือกแดนสนามหรือมีสิทธิ์เริ่มเล่นก่อน โดยการโยนเหรียญเสี่ยงทาย การมอบของขวัญให้แก่ผู้ร่วมงานโดยการจับสลาก ในการนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปใช้ประโยชน์นั้น ควรคำนึงอยู่เสมอว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เป็นการบ่งบอกถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้นของเหตุการณ์ว่ามีมากหรือน้อยเท่านั้น ไม่ได้ยืนยันว่าเหตุการณ์จะต้องเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน บางเหตุการณ์มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นสูงมาก แต่เหตุการณ์จริงก็ไม่ได้เกิดขึ้น แต่ในขณะที่บางเหตุการณ์มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่เกิดเหตุการณ์ขึ้นจริง		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
4	พีระมิต กรวย และทรงกลม	ค 2.1 ม.3/1 ค 2.1 ม.3/2	- พีระมิต รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใดๆ มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมนั้นเรียกว่า พีระมิต	14	15



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			พื้นที่ผิวทั้งหมดของพีระมิด $= \text{พื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง}$ พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด $= \text{จำนวนหน้า} \times \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว}$ ปริมาตรของพีระมิด = $\frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$ - กรวย รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดและจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียก รูปเรขาคณิตสามมิตินี้ว่า กรวย $\text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน}$ $= \pi r^2 + \pi r l$ ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$ หรือ ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3} \pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย h แทนความสูงของกรวย - ทรงกลม รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ และจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน เรียกว่า ทรงกลม จุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม ระยะที่เท่ากันนั้นเรียกว่า รัศมีของทรงกลม เมื่อตัดทรงกลมด้วยระนาบผ่านจุดศูนย์กลางของทรงกลม จะได้หน้าตัดเป็นวงกลม เรียกว่า วงกลมใหญ่ $\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} = 4\pi r^2$ $\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3} \pi r^3$ เมื่อ r แทนรัศมีของทรงกลม		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)																
5	อัตราส่วนตรีโกณมิติ	ค 2.2 ม.3/2	- กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มี $\hat{A}$ เป็นมุมหลัก $\sin A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$ $\cos A = \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$ $\tan A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$ - อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30, 45 และ 60 องศา สามารถเขียนได้ดังตารางต่อไปนี้ <table><tr><th>A</th><th>sin A</th><th>cos A</th><th>tan A</th></tr><tr><td>30°</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td>$\frac{1}{\sqrt{3}}$</td></tr><tr><td>45°</td><td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td>1</td></tr><tr><td>60°</td><td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$\sqrt{3}$</td></tr></table> การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมระหว่าง 0 ถึง 90 องศา สามารถทำได้โดยการเปิดตาราง สำหรับมุมพื้นฐานที่สำคัญสามารถหาอย่างรวดเร็วได้โดยวิธีการใช้มือ - อัตราส่วนที่เป็นส่วนกลับของอัตราส่วนตรีโกณมิติ $\operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sin A} = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$ $\sec A = \frac{1}{\cos A} = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$	A	sin A	cos A	tan A	30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	10	10
A	sin A	cos A	tan A																		
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$																		
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1																		
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$																		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			$\cot A = \frac{1}{\tan A}$ $= \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$ - การวัดระยะทางและความสูงของสิ่งต่าง ๆ นั้น บางครั้งไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้โดยตรง แต่สามารถนำความรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ร่วมกับความรู้ในเรื่องอื่น ๆ เช่น สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย และ ทฤษฎีพีทาโกรัส มาใช้คำนวณหาระยะทางและความสูงได้ ซึ่งในบางโจทย์ปัญหาอาจจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับมุมก้มและมุมเงยเพิ่มเติมอีกด้วย		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 31101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

เซต ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต

ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.4/1

รวม 1 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 31101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	เซต	ค 1.1 ม.4/1	- การเขียนเซตมีสองแบบ คือ เขียนแบบแจกแจงสมาชิก และเขียนแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก - ชนิดของเซต ประกอบด้วย เซตว่าง เซตจำกัดและ เซตอนันต์ เซตที่เท่ากันคือ เซตสอง เซตที่มีสมาชิกเหมือนกันทุกตัว A เป็นสับเซตของ B ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุก ตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B - เพาเวอร์เซตคือ เซตของสับเซต - เซต สามารถเขียนด้วยแผนภาพโดยใช้สี่เหลี่ยมมุมฉากใด ๆ แทนเอกภพ-สัมพัทธ์ และใช้รูปปิดใด ๆ แทนสับเซต - การดำเนินการทางเซต ประกอบด้วย ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และ ผลต่าง ซึ่งนำมาใช้ ในการสื่อสารและสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และแก้โจทย์ปัญหาได้	20	30
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	ตรรกศาสตร์เบื้องต้น	ค 1.1 ม.4/1	- ประพจน์คือ ประโยคหรือข้อความที่อยู่ในรูปบอกเล่าหรือปฏิเสธที่บอกค่าความจริงได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น - การเชื่อม ประพจน์จะเชื่อมด้วย ตัวเชื่อมได้แก่ คำว่า “และ” “หรือ” “ถ้า....แล้ว...” “ก็ต่อเมื่อ” “นิเสธ” - นิเสธของประพจน์ p คือ ประพจน์ที่มีค่าความจริงตรงข้ามกับค่าความจริงของประพจน์ p เสมอ	20	30
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 31102 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 3.2 ม.4/1, ม.4/2

รวม 2 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 31102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	หลักการนับเบื้องต้น	ค 3.2 ม.4/1	- กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ - ประกอบด้วยหลักการคูณและหลักการบวก - การเรียงสับเปลี่ยนเป็นวิธีการจัดเรียงสิ่งของที่กำหนดให้โดยคำนึงถึงลำดับเป็นสำคัญ - การจัดหมู่เป็นการเลือก สิ่งของออกมาเป็นหมู่หรือเป็นชุด โดยไม่ยึดถือลำดับซึ่งเราสามารถ นำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้	20	30
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	ความน่าจะเป็น	ค 3.2 ม.4/2	- การทดลองหรือการกระทำซึ่งในแต่ละครั้ง ที่ทดลองทราบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองนั้นอาจจะเป็นอะไรได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่า ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจะเป็นอะไรจากผลลัพธ์ทั้งหมดเหล่านั้น - ปริภูมิตัวอย่างหรือแซมเปิลสเปซ คือ เซตที่มีสมาชิกเป็นผลลัพธ์ที่อาจจะเป็นไปได้ทั้งหมดของการทดลองสุ่ม - เหตุการณ์ เป็นสับเซตของแซมเปิลสเปซ ซึ่งมีสมาชิกเป็นผลลัพธ์ที่เราสนใจจากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็นขอเหตุการณ์เป็นอัตราส่วนของจำนวนผลที่สนใจของเหตุการณ์นั้นกับจำนวนผลทั้งหมดของการทดลองสุ่ม	20	30
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 32101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

เลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ฟังก์ชัน ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันชันบันได และฟังก์ชันเอกโพเนนเชียล)

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.5/1

ค 1.2 ม.5/1

รวม 2 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 32101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	เลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.5/1	1. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มบวก “a ยกกำลัง n” หรือ “a กำลัง n” เขียนแทนด้วย a^n มีความหมายดังนี้ $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$ $a^0 = 1 \text{ เมื่อ } a \neq 0$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$ - ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า $a^m \times a^n = a^{m+n}$ $(a^m)^n = a^{mn}$ $(a \times b)^n = a^n \times b^n$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $\frac{a^m}{b^n} = a^{m-n}$ 2. รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 - ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง y เป็นรากที่สองของ x ก็ต่อเมื่อ $y^2 = x$ - ถ้า $x \geq 0$ แล้ว x จะมีรากที่สองที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0 เสมอเรียกรากนี้ว่า รากที่สองที่ไม่เป็นจำนวนจริงลบ ของ x และแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt{x}$ โดยเครื่องหมาย $\sqrt{}$ เรียกว่าเครื่องหมายกรณฑ์ - เมื่อ x, y เป็นจำนวนจริงใดๆจะได้ $(-y)^2 = y^2$ ดังนั้น ถ้ามีจำนวนจริง y ยกกำลังสองแล้วได้ x กำลังสองของ $-y$ ก็จะเป็น x ด้วย	20	30

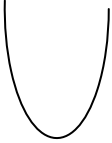
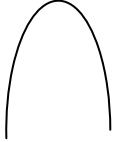


ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ถ้า $x > 0$ แล้วจะมีรากที่สองของ x สองราก คือ $\sqrt{x}$ และ $-\sqrt{x}$ โดยที่ $\sqrt{x}$ เป็นจำนวนจริงบวก และ $-\sqrt{x}$ เป็นจำนวนจริงลบ - ถ้า $x = 0$ แล้วจะมีจำนวนจริงจำนวนเดียวคือ 0 เป็นรากที่สองของ x นั่นคือ $\sqrt{0} = 0$ - ถ้า $x < 0$ แล้วจะไม่มีรากที่สองของ x ที่เป็นจำนวนจริง ดังนั้น $\sqrt{x} = y$ เมื่อ $x \geq 0$ หมายความว่า $y^2 = x$ และ $y \geq 0$ - ให้ $x \geq 0$ และ $y \geq 0$ จะได้ $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy}$ - ให้ $x \geq 0$ และ $y > 0$ จะได้ $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x}{y}}$ - ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนจริงที่มากกว่า 1 y เป็นรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ $y^n = x$ - ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนจริงที่มากกว่า 1 y เป็นค่าหลักของรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ 1. y เป็นรากที่ n ของ x และ 2. $xy \geq 0$ เขียนแทนค่าหลักของรากที่ n ของ x ด้วย $\sqrt[n]{x}$ อ่านว่า “กรณฑ์ที่ n ของ x” หรือค่าหลักของรากที่ n ของ x - ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 โดยที่ x และ y มีรากที่ n จะได้ $\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy}$ - ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 โดยที่ x และ y มีรากที่ n และ $y \neq 0$ จะได้ $\frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}}$ 3. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ - ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนจริงที่มากกว่า 1 ถ้า a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ถ้า $x \geq 0$ แล้วหา $a^{\frac{1}{n}}$ ได้เสมอแต่ถ้า $a < 0$ แล้วจะหา $a^{\frac{1}{n}}$ ได้เฉพาะกรณีที่ n เป็นจำนวนคี่ - ให้ a เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$ และ r เป็นจำนวนตรรกยะที่ $r = \frac{p}{q}$ โดย p และ q เป็นจำนวนเต็ม ซึ่ง $q > 0$ และ ห.ร.ม. ของ p และ q เป็น 1 ถ้า $a^{\frac{1}{q}}$ เป็นจำนวนจริง แล้ว $a^r = a^{\frac{p}{q}} = \left(a^{\frac{1}{q}}\right)^p$ - ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนตรรกยะ โดยที่ a^m, a^n และ b^n เป็นจำนวนจริง จะได้ว่า $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $(a^m)^n = a^{mn}$ $(ab)^n = a^n \times b^n$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $\frac{a^m}{b^n} = a^{m-n}$		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	ฟังก์ชัน	ค 1.2 ม.5/1	1. ฟังก์ชัน คือ เซตของคู่อันดับ ซึ่งคู่อันดับสองคู่อันดับใดๆถ้ามีสมาชิกตัวหน้าเหมือนกันแล้ว สมาชิกตัวหลังต้องเหมือนกัน - เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดเรียกว่า โดเมน ของฟังก์ชัน เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดเรียกว่า เรนจ์ ของฟังก์ชัน ถ้า f เป็นฟังก์ชัน โดเมนของ f เขียนแทน D_f และเรนจ์ของ f เขียนแทนด้วย R_f - ถ้า f เป็นฟังก์ชันซึ่งมีโดเมนเป็นเซต A และมีเรนจ์เป็นสับเซตของเซต B จะกล่าวว่า f เป็นฟังก์ชันจาก A ไป B	20	30



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			3. ฟังก์ชันกำลังสอง คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใดๆ และ $a \neq 0$ ลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับ a, b และ c โดยเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกหรือจำนวนจริงลบ จะทำให้ได้กราฟเป็นเส้นโค้งหงายขึ้นหรือคว่ำลงตามลำดับ ดังรูป  $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a > 0$  $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a < 0$ กราฟของฟังก์ชันกำลังสองมีชื่อเรียกว่า พาราโบลา จุดยอดของพาราโบลา คือ จุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของพาราโบลา ในกรณีที่ฟังก์ชันกำลังสองเขียนอยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ การหาจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของกราฟทำได้โดยจัดรูปสมการให้อยู่ในรูปของ $f(x) = a(x - h)^2 + k$ โดยอาศัยการจัด บางส่วนของสมการให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ เพื่อให้หาจุดยอดของกราฟหรือจุด (h, k) ได้ง่ายขึ้น 4. ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			5. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เป็นฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = a^x$ เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$ - เมื่อ a เป็นจำนวนจริงที่ $a > 0$ และ $a \neq 1$ จะได้ว่า $a^x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $x = y$		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 32102 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

ลำดับและอนุกรม ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน ค่ารายงวด

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.5/2

ค 1.3 ม.5/1

รวม 2 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 32102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	ลำดับและอนุกรม	ค 1.2 ม.5/2	ลำดับ 1. ความหมายของลำดับ ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซต $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ หรือมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก เรียกอีกอย่างว่า ลำดับจำกัด และเรียกลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกว่า ลำดับอนันต์ 2. ลำดับเลขคณิต คือลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม - ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเลขคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว d ที่ $a_{n+1} - a_n = d$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n - พจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n - 1)d$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต 3. ลำดับเรขาคณิต คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n+1$ ต่อพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นอัตราส่วนนี้ว่า อัตราส่วนร่วม - ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเรขาคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว r ที่ $\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n - พจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และ r เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต	20	30



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
สอบกลางภาคเรียน				-	10
			อนุกรม - ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับจำกัดที่มี n พจน์ จะเรียกการเขียนแสดงการบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับในรูป $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ว่า อนุกรมจำกัด - ให้ $S_n = a_1$ $S_2 = a_1 + a_2$ $S_3 = a_1 + a_2 + a_3$ $\vdots$ $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ 1. อนุกรมเลขคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเลขคณิต - ให้ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับเลขคณิต ซึ่งมี d เป็นผลต่างร่วม ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตคือ $S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \text{ หรือ } S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$ 2. อนุกรมเรขาคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเรขาคณิต - ให้ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับเรขาคณิต ซึ่งมี r เป็นอัตราส่วนร่วม ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตคือ $S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r} \text{ เมื่อ } r \neq 1$	15	25



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
2	ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน ค่างวด	ค 1.3 ม.5/1	1. การคิดดอกเบี้ยทบต้นเป็นกลไกที่นำ ดอกเบี้ยที่ได้รับทบเข้าไปกับเงินต้น ทำให้เงิน ต้นใหม่มียอดสูงขึ้น ดังนั้น เมื่อคิดดอกเบี้ย รอบใหม่ ดอกเบี้ยก็จะสูงขึ้น และเมื่อทบเข้า ไปกับเงินต้นใหม่จะทำให้มีมูลค่าเงินสูงขึ้น เรื่อยๆ 2. การรับหรือจ่ายค่างวด มีลักษณะ 3 ประการดังนี้ 2.1 รับหรือจ่ายเท่ากันทุกงวด 2.2 รับหรือจ่ายติดต่อกันทุกงวด 2.3 รับหรือจ่ายตอนต้นงวดหรือสิ้นงวด	5	5
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 33101 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

สถิติ(1) ข้อมูล ตำแหน่งที่ของข้อมูล ค่ากลาง (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การแปลความหมายของค่าสถิติ

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 3.1 ม.6/1

รวม 1 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 33101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	สถิติ (1)	ค 3.1 ม.6/1	1. ข้อมูล เป็นข้อความจริงหรือสิ่งที่บ่งบอกถึงสภาพ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ใด ปรากฏการณ์หนึ่ง โดยที่ข้อมูลอาจเป็นตัวเลขหรือข้อความก็ได้ 2. ตำแหน่งที่ของข้อมูล ควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นวิธีการบอกตำแหน่งที่ของข้อมูล โดยการนำข้อมูลมาเรียงจากค่าน้อยไปหาค่ามาก แล้วแบ่งข้อมูลออกเป็น 4, 10 และ 100 ส่วน ๆ ละเท่ากันตามลำดับ - ควอร์ไทล์ เป็นการวัดตำแหน่งที่แบ่งข้อมูลทั้งหมดที่เรียงจากน้อยไปหามาก ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละส่วนประกอบด้วยจำนวนข้อมูล $\frac{N}{4}$ จำนวน เมื่อ N แทนจำนวน ข้อมูลทั้งหมด ใช้สัญลักษณ์ Q - เดไซล์ เป็นการวัดตำแหน่งที่แบ่งข้อมูลทั้งหมดที่เรียงจากน้อยไปหามากออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละส่วนประกอบด้วยจำนวนข้อมูล $\frac{N}{10}$ จำนวน เมื่อ N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด ใช้สัญลักษณ์ D - เปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นการวัดตำแหน่งที่ที่แบ่งข้อมูลทั้งหมดที่เรียงจากน้อย ไปหามาก ออกเป็น 100 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละส่วนประกอบด้วยจำนวนข้อมูล $\frac{N}{100}$ จำนวน เมื่อ N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด	20	25



ท.	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	สถิติ (1)	ค 3.1 ม.6/1	1. ค่ากลาง เป็นค่าสถิติหรือตัวเลขตัวหนึ่งที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลชุดหนึ่ง ค่าที่ได้นั้นถือว่าเป็นข้อมูลของตัวแทนชุดนั้น ซึ่งเป็นค่าที่อยู่กลางๆของข้อมูลชุดนั้น การหาค่ากลางของข้อมูลมีวิธีการหามากมายหลายวิธี และแต่ละวิธีจะเกิดค่ากลางได้แต่ละค่า ค่ากลางที่นิยมหาและใช้กันเสมอได้แก่ 1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หมายถึง การหารผลรวมของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด สามารถหาได้ 2 วิธี - ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่สามารถคำนวณได้จากสูตรค่าเฉลี่ยเลขคณิตดังนี้ $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ เมื่อ $\bar{X}$ (เอ็กซ์บาร์) คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต $\sum x$ คือ ผลบวกของข้อมูลทุกค่า n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด - ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ได้แจกแจงความถี่สามารถคำนวณได้จากสูตรค่าเฉลี่ยเลขคณิตดังนี้ $\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$ เมื่อ $\bar{x}$ (เอ็กซ์บาร์) คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต f คือ ความถี่ของข้อมูล x คือ ค่าของข้อมูล(ในกรณีการแจกแจงความถี่ไม่เป็นอันตรภาคชั้น) หรือ จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น(ในกรณีการแจกแจงความถี่เป็นอันตรภาคชั้น) หาได้จาก $\frac{\text{ค่าสูงสุดของอันตรภาคชั้น} + \text{ค่าต่ำสุดของอันตรภาคชั้น}}{2}$ N คือ ผลรวมความถี่ทั้งหมด หรือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด	20	35



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			1.2 มัธยฐาน หมายถึง ค่ากึ่งกลางของข้อมูลชุดนั้น หรือค่าที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลชุดนั้น เมื่อได้จัดเรียงค่าของข้อมูลจากน้อยที่สุด ไปหามากที่สุดหรือจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ค่ากึ่งกลางจะเป็นตัวแทนที่แสดงว่ามีข้อมูลที่มากกว่าและน้อยกว่านี้อยู่ร้อยละ 50 การหามัธยฐาน สามารถทำได้ 2 วิธี - การหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ ซึ่งมีวิธีทำได้ดังนี้ 1.1 เรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย 1.2 หาดำแหน่งของมัธยฐาน จาก $\frac{n+1}{2}$ เมื่อ n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด - การหามัธยฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่คำนวณได้จาก $\text{มัธยฐาน} = L + I \left[\frac{\frac{n}{2} - \sum fl}{fm} \right]$ เมื่อ L = ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของชั้นที่มีมัธยฐานอยู่ i = ความกว้างของอันตรภาคชั้น $\sum fl$ = ความถี่สะสมชั้นที่อยู่ก่อนชั้นที่มีมัธยฐานไปหาคะแนนน้อย fm = ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน $\frac{n}{2}$ คือ ตำแหน่งมัธยฐาน 1.3 ฐานนิยม หมายถึง ค่าของคะแนนที่ซ้ำกันมากที่สุดหรือ ค่าคะแนนที่มีความถี่สูงที่สุดในข้อมูลชุดนั้น การหาค่าฐานนิยมสามารถทำได้ 2 วิธี - ฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่พิจารณาค่าของข้อมูลที่ซ้ำกันมากที่สุดคือฐานนิยม		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- ฐานนิยมของข้อมูลที่แจกแจงความถี่สามารถหาได้จากสูตร $Mo = L + I \left[\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right]$ เมื่อ L คือ ขอบล่างของชั้นที่ฐานนิยมอยู่ d_1 คือ ผลต่างของความถี่ของชั้นที่มีฐานนิยมกับชั้นที่ข้อมูลต่ำกว่า d_2 คือ ผลต่างของความถี่ของชั้นที่มีฐานนิยมกับชั้นที่ข้อมูลสูงกว่า I คือ ความกว้างของอันตรภาคชั้น		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 33102 คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

สถิติ(2) ข้อมูล ตำแหน่งที่ของข้อมูล ค่ากลาง (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม) ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การแปลความหมายของค่าสถิติ

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

รหัสตัวชี้วัด

ค 3.1 ม.6/1

รวม 1 ตัวชี้วัด



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 33102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	สถิติ (2)	ค 3.1 ม.6/1	1. ค่าการกระจาย เป็นค่าสถิติอธิบายถึงการกระจายของข้อมูลในชุดข้อมูล ซึ่งการวัดการกระจายนี้อาจทำได้หลายลักษณะด้วยกัน ที่สำคัญคือ การวัดการกระจายด้วยพิสัย ความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน - พิสัย เป็นค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลที่หาได้จากการนำข้อมูลที่มีค่าสูงสุด ลบด้วยข้อมูล ที่มีค่าต่ำสุด และเป็นการวัดการกระจายของข้อมูลที่ค่อนข้างหายาก เพราะเป็นค่าที่คำนวณจากค่าเพียงสองค่าเท่านั้น แต่การวัดการกระจายโดยใช้พิสัย สามารถวัดได้สะดวก และรวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าที่ใช้วัดการกระจายที่ได้จากการหารรากที่สอง ของค่าเฉลี่ยกำลังสอง ของผลต่างระหว่างค่าของข้อมูลแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น ซึ่งเป็นวิธีการวัดการกระจายที่นิยม และเชื่อถือได้มากที่สุดแบ่งเป็น 2 กรณี 1. กรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่เขียนในรูปย่อ ได้ดังนี้ $S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}}$ หรือ $S = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - (\bar{x})^2}$ 2. กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่ $S = \sqrt{\frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{N}}$ $S = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - (\bar{x})^2}$	20	35



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ความแปรปรวน คือ ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง ซึ่งความแปรปรวนสามารถใช้วัดการกระจายของข้อมูลได้ใช้สัญลักษณ์ S^2 แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1. เมื่อข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่ จะใช้สูตรในการหาความแปรปรวน ดังนี้ $S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}$ หรือ $S^2 = \frac{\sum x^2}{N} - (\bar{x})^2$ 2. เมื่อข้อมูลแจกแจงความถี่ จะใช้สูตรในการหาความแปรปรวน ดังนี้ $S^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{N}$ หรือ $S^2 = \frac{\sum fx^2}{N} - (\bar{x})^2$		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	สถิติ (2)	ค 3.1 ม.6/1	1. การนำเสนอข้อมูล คือ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้เป็นจำนวนมากจะต้องนำมาจัดระเบียบให้อยู่ในรูปที่สามารถจะอ่านได้ง่าย และรวดเร็วข้อมูลแบ่งตามลักษณะ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ - ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ไม่สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ แต่เป็นข้อมูลที่บอกลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น กลุ่มเลือด จำแนกเป็นหมู่ A หมู่ O หมู่ B หมู่ AB สีผมจำแนกเป็น ดำ น้ำตาล บรอนซ์ เพศจำแนกเป็นหญิงและชาย เป็นต้น - ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่วัดค่าออกมาเป็นตัวเลข เช่น ความสูง อายุ จำนวนอุบัติเหตุ จำนวนคนที่ป่วยเป็นโรคโลหิตจาง เป็นต้น	20	25



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			2. การแปลความหมายของคำสถิติ เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มา สรุปสาระเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัว แปรต่างๆ ในการวิจัย ให้ได้ผลการวิจัยตาม วัตถุประสงค์การวิจัย แล้วอ้างอิง ผลการวิจัย		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				40	100

**คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม****คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 21201 นักคิดคณิตศาสตร์ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

รอบรู้คณิตศาสตร์ 1 ระบบตัวเลขโรมัน ระบบตัวเลขฐานต่างๆ**เสริมสร้างพลังคิด 1** ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์

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

ผลการเรียนรู้

1. อ่านและเขียนตัวเลขโรมันได้
2. บอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานต่างๆที่กำหนดให้ได้
3. เขียนตัวเลขฐานที่กำหนดให้ได้
4. เข้าใจปัญหา คิววิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
5. ให้เหตุผลรับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่ การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
6. ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

รวม 6 ผลการเรียนรู้



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 21201

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	รอบรู้คณิตศาสตร์ 1	ข้อ 1, 2, 3	- มนุษย์ใช้จำนวนในการบอกปริมาณมากหรือน้อยซึ่งแต่ละชาติมีภาษาที่ใช้ในการบอกจำนวนแตกต่างกันออกไป ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนจำนวนเรียกว่า ตัวเลข เช่น ตัวเลขไทย ตัวเลขอียิปต์ ตัวเลขโรมัน เป็นต้น - ระบบตัวเลขโรมัน มีสัญลักษณ์พื้นฐานเจ็ดตัว ดังนี้ I แทนจำนวนหนึ่ง V แทนจำนวนห้า X แทนจำนวนสิบ L แทนจำนวนห้านับ C แทนจำนวนร้อย D แทนจำนวนห้าร้อย และ M แทนจำนวนหนึ่งพัน ใช้เขียนแทนจำนวนโดยใช้หลักการเพิ่มและหลักการลด - ระบบตัวเลขฐานสิบ ระบบตัวเลขฮินดูอารบิกเป็นระบบตัวเลขฐานสิบ มีเลขโดดสิบตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ตัวเลขเหล่านี้เขียนแทนจำนวนใดขึ้นอยู่กับหลักที่ปรากฏอยู่และค่าประจำหลักนั้น ซึ่งระบบตัวเลขฐานสิบมีค่าประจำหลักเป็น $1, 10^1, 10^2, 10^3, \dots$ - ระบบตัวเลขฐานห้า มีเลขโดดห้าตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4 ตัวเลขเหล่านี้เขียนแทนจำนวนใดขึ้นอยู่กับหลักที่ปรากฏอยู่และค่าประจำหลักนั้น ซึ่งระบบตัวเลขฐานห้ามีค่าประจำหลักเป็น $1, 5^1, 5^2, 5^3, \dots$ - ระบบตัวเลขฐานสอง มีเลขโดดสองตัว คือ 0, 1, 2 ตัวเลขเหล่านี้เขียนแทนจำนวนใดขึ้นอยู่กับหลักที่ปรากฏอยู่และค่าประจำหลักนั้น ซึ่งระบบตัวเลขฐานสองมีค่าประจำหลักเป็น $1, 2^1, 2^2, 2^3, \dots$	10	30



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			- ระบบตัวเลขฐานสิบสอง มีเลขโดดสิบสองตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A ใช้แทนสิบ, B ใช้แทนสิบเอ็ด ตัวเลขเหล่านี้เขียนแทนจำนวนใดขึ้นอยู่กับหลักที่ปรากฏอยู่และค่าประจำหลักนั้น ซึ่งระบบตัวเลขฐานสิบสองมีค่าประจำหลักเป็น 1, 12^1, 12^2, 12^3, ... - การเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปฐานสิบให้เป็นฐานต่างๆสามารถทำได้โดยการจัดจำนวนนั้นๆให้อยู่ในหลักที่มีค่าประจำหลักใกล้เคียงกับค่าของจำนวนนั้นแต่ไม่เกินแล้วดูว่าได้กี่ครั้งแล้วเหลืออีกเท่าไรให้จัดใส่ในหลักที่น้อยกว่าถัดไปเรื่อยๆถ้าจัดไม่ได้เนื่องจากมีค่าน้อยกว่าค่าประจำหลักนั้นๆ ให้ใส่ 0 จากนั้นนำเลขโดดในหลักต่าง ๆ มาเขียนเรียงกันจากหลักที่มีค่ามากไปหาหลักที่มีค่าน้อย ให้ครบทุกหลัก หรือสามารถหาได้จากการจำนวนฐานสิบด้วยค่าของฐานที่ต้องการเขียน เศษที่เหลือจากการหารแต่ละบรรทัดให้เขียนไว้ด้านข้าง และหารไปจนกว่าผลลัพธ์สุดท้ายได้น้อยกว่าตัวหาร เขียนจำนวนฐานนั้นๆโดยเขียนเรียงจากผลลัพธ์สุดท้ายย้อนขึ้นหาเศษที่ได้จากการหารในแต่ละขั้น ถ้าต้องการเปลี่ยนฐานที่กำหนดให้ เป็นฐานอื่นและฐานทั้งคู่ไม่ใช่ฐานสิบ ทำได้โดยเปลี่ยนตัวเลขที่กำหนดให้เป็นตัวเลขในระบบฐานสิบก่อนแล้วจึงเปลี่ยนเป็นระบบฐานอื่นๆต่อไป		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	เสริมสร้างพลังคิด 1	ข้อ 4, 5, 6	- กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการแก้ปัญหกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา	10	30



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ โดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา เช่น - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการเดาและตรวจสอบ - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการแจกแจงรายการหรือสร้างตาราง - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยใช้แบบรูป - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการวาดรูปหรือสร้างแบบจำลอง ใช้สื่อ หรือวัตถุต่าง ๆ - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการตัดออก - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยใช้การเลือกการดำเนินการหรือการเขียนสมการ - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยใช้การหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล - กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการทำย้อนกลับ - ทักษะการให้เหตุผล องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักให้เหตุผลมีดังนี้ 1) โจทย์หรือปัญหาที่น่าสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้ 2) มีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง 3) สรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร - กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เข้าใจในภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อสื่อความหมาย ฝึกการคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะมีวิธี		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			แก้ปัญหาอย่างไร โดยเขียนรูปแบบ ความสัมพันธ์ของตัวแปร ใช้ภาพ ตารางหรือ กราฟช่วยในการสื่อสารความหมาย แล้วนำ ความรู้ทางคณิตไปอธิบายปรากฏการณ์และ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				20	100



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 21202 นักคิดคณิตศาสตร์ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

รอบรู้คณิตศาสตร์ 2 พาลินโดรม ลำดับพีโบนักชี แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

เสริมสร้างพลังคิด 2 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

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

ผลการเรียนรู้

1. บอกลักษณะของพาลินโดรมได้
2. สร้างพาลินโดรมทางคณิตศาสตร์ได้
3. เมื่อกำหนดจำนวนในลำดับพีโบนักชีให้สามารถหาจำนวนในลำดับถัดไปหรือก่อนหน้าได้
4. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายในการแก้ปัญหา
5. เข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
6. ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน
7. ขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

รวม 7 ผลการเรียนรู้



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 21202

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	รอบรู้คณิตศาสตร์ 2	ข้อ 1, 2, 3, 4	- พาลินโดรม (palindrome) คือ คำหรือหรือตัวอักษรที่อ่านจากด้านหน้าไปด้านหลังเหมือนกับอ่านจากด้านหลังไปด้านหน้าและมีความหมายเหมือนกัน จำนวนพาลินโดรมเป็นจำนวนเมื่อเขียนเลขโดดเรียงย้อนกลับจากหน้าไปหลังหรือจากขวาไปซ้าย แล้วได้จำนวนเดิม สามารถสร้างพาลินโดรมได้โดยเมื่อนำจำนวนนับสองหลักมาบวกกับจำนวนนับที่ได้จากการเขียนเลขโดดย้อนกลับจากหลังไปหน้าของจำนวนเดิม ถ้าผลลัพธ์ยังไม่เป็นพาลินโดรมให้นำผลลัพธ์นั้นไปบวกกับจำนวนที่ได้จากการเขียนเลขโดดเรียงย้อนกลับจากหลังไปหน้าของผลลัพธ์นั้นอีก ทำเช่นนี้จนกว่าจะได้พาลินโดรม - ลำดับฟีโบนัชชี เป็นแบบรูปของจำนวนที่เรียงลำดับกัน โดยมีรูปทั่วไปคือ จำนวนที่ $n = (\text{จำนวนที่ } n-1) + (\text{จำนวนที่ } n-2)$ - แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เป็นการใช้อนุคณิตศาสตร์ในการอธิบายหรือแสดงการแก้ปัญหาโดยใช้สัญลักษณ์ ในการสร้างแบบอธิบายระบบในการแก้ปัญหานี้	10	30
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	เสริมสร้างพลังคิด 2	ข้อ 5, 6, 7	- กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการแก้ปัญหาคะบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้ - ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา - ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา - ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา - ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ	10	30



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			โดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา เช่น ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการเดาและตรวจสอบ ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการแจกแจงรายการหรือสร้างตาราง ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการใช้แบบรูป ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการวาดรูปหรือสร้างแบบจำลอง ใช้สื่อ หรือวัตถุต่าง ๆ ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการตัดออก ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยใช้การเลือกการดำเนินการหรือการเขียนสมการ ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยใช้การหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล ■ กลยุทธ์การแก้ปัญหาโดยการทำย้อนกลับ - กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เข้าในภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมาย ฝึกการคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะมีวิธีแก้ปัญหายังไง โดยเขียนรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปร ใช้ภาพ ตารางหรือกราฟช่วยในการสื่อสารความหมาย แล้วนำความรู้ทางคณิตไปอธิบายปรากฏการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน - การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำ อภิปรายร่วมกันปัญหาปลายเปิด ซึ่งเป็นปัญหาที่มีคำตอบหลายคำตอบ หรือมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่าง เป็นปัญหาที่ท้าทายและช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาที่มีหลายคำตอบ		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			แนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้นด้วย การส่งเสริมและยอมรับแนวคิดหรือวิธีการ อย่างหลากหลายหนึ่งเป็นสิ่งที่มีความค่า มากกว่าการการแก้ปัญหาหลาย ๆ ปัญหา โดยใช้แนวคิดหรือวิธีการเพียงอย่างเดียว สร้างปัญหาขึ้นเองให้มีโครงสร้างของปัญหา คล้ายกับปัญหาเดิม ช่วยให้ความเข้าใจใน ปัญหาเดิมอย่างแท้จริง และเป็นการช่วย ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				20	100



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 22201 นักคิดคณิตศาสตร์ 3

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

การแปรผัน การแปรตรง การแปรผกผัน การแปรผกผันเกี่ยวเนื่อง และการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

เสริมสร้างพลังคิด 3 การออกแบบหรือสร้างสรรค์งานศิลปะโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต โดยการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนในการออกแบบหรือสร้างสรรค์

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

ผลการเรียนรู้

1. เขียนสมการแสดงการแปรผันระหว่างปริมาณต่างๆที่แปรผันต่อกันได้
2. แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปรผันได้
3. ใช้ความรู้เกี่ยวกับเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนในการสร้างสรรค์หรือออกแบบงานศิลปะได้

รวม 3 ผลการเรียนรู้



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 22201

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	การแปรผัน	ข้อ 1 , 2	- การแปรตรง เป็นความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือปริมาณสองปริมาณ เมื่อสิ่งหนึ่งเพิ่มอีกสิ่งหนึ่งก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วยอย่างเป็นสัดส่วนกัน หรือเมื่อสิ่งหนึ่งลดอีกสิ่งหนึ่งก็ลดลงตามไปด้วยอย่างเป็นสัดส่วนกัน กำหนดให้ x และ y แทนปริมาณใด ๆ y แปรผันตรงกับ x ใช้สัญลักษณ์ $y \propto x$ เขียนในรูปสมการเป็น $y = kx$ เมื่อ k เป็นค่าคงตัว และ $k \neq 0$ เรียก k ว่า ค่าคงตัวแห่งการแปรผัน - การแปรผกผัน เป็นความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือปริมาณสองปริมาณ เมื่อสิ่งหนึ่งเพิ่มขึ้นอีกสิ่งหนึ่งลดลงอย่างเป็นสัดส่วนกัน หรือเมื่อสิ่งหนึ่งลดลงอีกสิ่งหนึ่งเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วน กำหนดให้ x และ y แทนปริมาณใด ๆ y แปรผกผันกับ x ใช้สัญลักษณ์ $y \propto \frac{1}{x}$ เขียนในรูปสมการเป็น $y = \frac{k}{x}$..เมื่อ k เป็นค่าคงตัว และ $k \neq 0$ ข้อสังเกต การแปรผันแบบผกผันไม่มีสมบัติการสมมาตร นั่นคือ ถ้า $y \propto \frac{1}{x}$ แล้วไม่จำเป็นที่ $x \propto \frac{1}{y}$ - การแปรผันเกี่ยวเนื่อง เป็นความสัมพันธ์สิ่งหนึ่งกับอีกหลายสิ่ง ให้ $x, y_1, y_2, \dots, y_n$ แทนปริมาณใด ๆ x แปรผันโดยตรงกับ $y_1, y_2, \dots, y_n$ คือ $x \propto (y_1)(y_2) \dots (y_n)$ ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า x แปรผันเกี่ยวเนื่องกับ $y_1, y_2, \dots, y_n$	10	30



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			ข้อสังเกต การแปรผันเกี่ยวเนื่อง ไม่จำเป็นต้องเป็นการแปรผันตรงเท่านั้น อาจเป็นการแปรผกผันก็ได้ เช่น x แปรผันตรงกับ y และ z คือ $x \propto yz$ x แปรผันตรงกับ y และแปรผกผันกับ z คือ $x \propto \frac{y}{z}$ หรือ x แปรผันตรงกับ a และ b แต่แปรผกผันกับ c คือ $x \propto \frac{ab}{c}$		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
3	เสริมสร้างพลังคิด 3	ข้อ 3	- การแปลงทางเรขาคณิต คือ การเคลื่อนไหวของรูปเรขาคณิต โดย การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนของรูปหนึ่งๆ พบได้ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา สามารถจำลองออกมาในรูปของการแปลง รวมทั้งงานศิลปะต่าง ๆ - การเลื่อนขนาน คือ การแปลงแบบหนึ่งที่จุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกันเป็นระยะทางเท่าๆกัน จุดแต่ละจุดบนรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานระยะห่างจากจุดที่สมนัยกันบนรูปต้นแบบเป็นระยะทางเท่าๆกันการเลื่อนใน ลักษณะนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “สไลด์” - การสะท้อน คือ การแปลงที่จุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ข้ามเส้นตรงเส้นหนึ่ง ซึ่งเปรียบเสมือนกระจกหรือเรียกว่าเส้นสะท้อน โดยที่เส้นนี้จะแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปสะท้อนที่สมนัยกัน - การหมุน คือ การแปลงที่จุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ไปเป็นมุมเดียวกันรอบจุดตรึงอยู่กับที่ที่กำหนดหรือจุดหมุน ในการหมุน รูปใดๆ จุดทุกจุดบนรูปจะเคลื่อนไปรอบๆ จุดที่กำหนด ซึ่งเรียกว่า จุดศูนย์กลางของการหมุน โดยจุดทั้งหมดจะเคลื่อนที่เป็นมุมเดียวกัน	10	30



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			- กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เข้าใจภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมาย ฝึกการคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะมีวิธีแก้ปัญหายังไง โดยเขียนรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปร ใช้ภาพ ตารางหรือกราฟช่วยในการสื่อความหมาย แล้วนำความรู้ทางคณิตไปอธิบายปรากฏการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน - การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ ภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำ อภิปรายร่วมกันปัญหาปลายเปิด ซึ่งเป็นปัญหาที่มีคำตอบหลายคำตอบ หรือมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่าง เป็นปัญหาที่ท้าทายและช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาที่มีหลายคำตอบ แนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้นด้วยการส่งเสริมและยอมรับแนวคิดหรือวิธีการอย่างหลากหลายหนึ่งเป็นสิ่งที่มีความมากกว่าการการแก้ปัญหาหลาย ๆ ปัญหา โดยใช้แนวคิดหรือวิธีการเพียงอย่างเดียวสร้างปัญหาขึ้นเองให้มีโครงสร้างของปัญหาคล้ายกับปัญหาเดิม ช่วยให้ความเข้าใจในปัญหาเดิมอย่างแท้จริง และเป็นการช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์		
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				20	100



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 22202 นักคิดคณิตศาสตร์ 4

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

กรณีที่สอง การบวก และ ลบ ของจำนวนจริงที่อยู่ในรูป $\sqrt{a}$ เมื่อ $a \geq 0$ การคูณของจำนวนจริงที่ใช้สมบัติ $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$ เมื่อ $a \geq 0$ และ $b \geq 0$ และการหารของจำนวนจริง โดยใช้สมบัติ

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ เมื่อ } a \geq 0 \text{ และ } b \geq 0 \text{ และการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา}$$

เสริมสร้างพลังคิด 4 การออกแบบ และสร้างผลงานโดยการสานจากวัสดุเหลือใช้

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

ผลการเรียนรู้

1. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณีที่สองโดยใช้สมบัติของกรณีที่ได้
2. ออกแบบและสร้างผลงานโดยการสานจากวัสดุเหลือใช้ได้

รวม 2 ผลการเรียนรู้



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 22202

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	กรณีที่สอง	ข้อ 1 , 2	- การบวก และ ลบของจำนวนจริงในรูป $\sqrt{a}$ เมื่อ $a \geq 0$ - การคูณ ของจำนวนจริง โดยใช้สมบัติ $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$ เมื่อ $a \geq 0$ และ $b \geq 0$ - การหาร ของจำนวนจริง โดยใช้สมบัติ $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ เมื่อ $a \geq 0$ และ $b \geq 0$ - การนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	10	30
สอบกลางภาคเรียน				-	10
3	เสริมสร้างพลังคิด 4	ข้อ 3	- ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อโลก ล้วนเกิดจากฝีมือมนุษย์ โดยเฉพาะปัญหาขยะพลาสติกในเมืองที่ไหลลงสู่ทะเลกลายเป็นปัญหาระดับโลก ก่อให้เกิดปัญหาหลากหลายต่าง ๆ ตามมาอย่างมากมาย ซึ่งขณะนี้หลายประเทศให้ความสนใจและร่วมมือกันหาวิธีแก้ไข ทั้งการกำหนดนโยบายในการจัดการขยะ รวมถึงมาตรการลดเลิกใช้ถุงพลาสติก และการรณรงค์รีไซเคิล เพื่อร่วมมือกันกำจัดหรือลดจำนวนขยะพลาสติกลง และหันมาเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม - การจักสาน เป็นงานหัตถกรรมอย่างหนึ่งและนับเป็นงานศิลปะประเภททัศนศิลป์ได้ด้วยการจักสานเป็นการนำวัสดุขนาดเล็กและยาว มาขัด หรือสาน กันจนเป็นชิ้นงาน เช่น เสื่อ หรือภาชนะอื่นๆ เช่น ตะกร้า เข่ง หรือของใช้อื่นๆ	9	30
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				20	100



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23201 นักคิดคณิตศาสตร์ 5

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

เศษส่วนของพหุนาม การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนพหุนาม การแก้สมการเศษส่วนของพหุนามและการแก้โจทย์ปัญหา

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

ผลการเรียนรู้

1. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่งได้
2. การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม
3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนพหุนามได้

รวม 3 ผลการเรียนรู้



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23201

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	เศษส่วนของพหุนาม	ข้อ 1 , 2	- ให้ P และ Q เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ จะเรียก $\frac{P}{Q}$ ว่าเศษส่วนของพหุนามที่มี P เป็นเศษส่วน และ Q เป็นตัวส่วน - การดำเนินการของเศษส่วนของพหุนาม 1. การคูณและการหารเศษส่วนของพหุนาม 1.1 เมื่อมี P, Q, R และ S เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ และ $S \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} \times \frac{R}{S} = \frac{P \times R}{Q \times S}$ 1.2 เมื่อมี P, Q, R และ S เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$, $R \neq 0$ และ $S \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} \div \frac{R}{S} = \frac{P \times S}{Q \times R}$ นิยมเขียนผลคูณและผลหารที่ได้ให้เป็นเศษส่วนของพหุนามในรูปผลสำเร็จ 2. การบวกและการลบเศษส่วนของพหุนาม เมื่อมี P, Q และ R เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} + \frac{R}{Q} = \frac{P + R}{Q}$ และ $\frac{P}{Q} - \frac{R}{Q} = \frac{P - R}{Q}$ นิยมเขียนผลบวกและผลลบที่ได้ให้เป็นเศษส่วนของพหุนามในรูปผลสำเร็จ	10	40
สอบกลางภาคเรียน				-	10



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
2	เศษส่วนของพหุนาม (ต่อ)	ข้อ 3	- ให้ P และ Q เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ จะเรียก $\frac{P}{Q}$ ว่าเศษส่วนของพหุนามที่มี P เป็นเศษส่วน และ Q เป็นตัวส่วน - การดำเนินการของเศษส่วนของพหุนาม 1. การคูณและการหารเศษส่วนของพหุนาม 1.1 เมื่อมี P, Q, R และ S เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ และ $S \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} \times \frac{R}{S} = \frac{P \times R}{Q \times S}$ 1.2 เมื่อมี P, Q, R และ S เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$, $R \neq 0$ และ $S \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} \div \frac{R}{S} = \frac{P \times S}{Q \times R}$ นิยมเขียนผลคูณและผลหารที่ได้ให้เป็นเศษส่วนของพหุนามในรูปผลสำเร็จ 2. การบวกและการลบเศษส่วนของพหุนาม เมื่อมี P, Q และ R เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} + \frac{R}{S} = \frac{P + R}{Q}$ และ $\frac{P}{Q} - \frac{R}{S} = \frac{P - R}{Q}$ นิยมเขียนผลบวกและผลลบที่ได้ให้เป็นเศษส่วนของพหุนามในรูปผลสำเร็จ	10	20
สอบปลายภาคเรียน				-	30
รวมตลอดภาคเรียน				20	100



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23202 นักคิดคณิตศาสตร์ 6

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

เสริมสร้างพลังคิด 5 ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ ค่าโครงของโครงการคณิตศาสตร์ การปฏิบัติการทำโครงการคณิตศาสตร์ การเขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์ และการนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์

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

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมาย คุณค่า และประเภทของโครงการคณิตศาสตร์
2. จัดทำเค้าโครงของโครงการคณิตศาสตร์
3. ดำเนินการทำโครงการคณิตศาสตร์ตามแผนปฏิบัติงาน
4. เขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์
5. เสนอผลงานโครงการคณิตศาสตร์

รวม 5 ผลการเรียนรู้



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23202

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	เสริมสร้างพลังคิด 5	ข้อ 1 , 2	- โครงการหมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน โดยทั่วๆ ไป การทำโครงการสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ อาจเป็นโครงการเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อนหรือเป็นโครงการใหญ่ที่มีความยาก และซับซ้อนขึ้นก็ได้ - ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ 1. โครงการคณิตศาสตร์ประเภททดลอง (Experimental Research Project) โครงการนี้เป็นการศึกษาคำตอบของปัญหาโดยการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ขั้นตอนการทำงานประกอบไปด้วยการกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง 2. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ (Survey Research Project) โครงการประเภทนี้เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้จาก	10	20



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			ธรรมชาติ โดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูล ต่างๆ นำข้อมูลมาจัดและนำเสนอในรูปแบบ ต่างๆ ตามความเหมาะสม 3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทพัฒนา หรือประดิษฐ์ (Development Research Project) โครงการประเภทนี้เป็นการพัฒนา หรือประดิษฐ์เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ โดยการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ จะเป็นการปรับปรุง อุปกรณ์เครื่องมือที่มีอยู่แล้วให้มี ประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือเป็นการ ประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน รวมทั้ง เป็นการเสนอหรือปรับเปลี่ยนจำลองทาง ความคิดเพื่อ แก้ปัญหาปัญหาหนึ่ง 4. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทการสร้าง ทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoried Research Project) โครงการประเภทนี้เป็น โครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอความคิด ใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อย่างมีเหตุผล มีหลักการทางคณิตศาสตร์ หรือทฤษฎีสนับสนุน หรือ เป็นการอธิบาย ปรากฏการณ์ในแนวใหม่ เสนอในรูป คำอธิบาย สูตร สมการ โดยมีทฤษฎีข้อมูล อื่นสนับสนุน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำ จะต้องมีพื้นฐานความรู้ ทางคณิตศาสตร์เป็น อย่างดี จึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือ ทฤษฎีได้ - ขั้นตอนการทำโครงการ 1. การคิดและการเลือกหัวเรื่อง ผู้เรียนจะต้องคิด และเลือกหัวเรื่องของ โครงการด้วยตนเองว่าอยากจะศึกษาอะไร ทำไมจึงอยากศึกษา หัวเรื่องของโครงการ มักจะได้มาจากปัญหา คำถามหรือความ อยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ของ ผู้เรียนเอง หัวเรื่องของโครงการควร เฉพาะเจาะจงและชัดเจน เมื่อใครได้อ่านชื่อ เรื่องแล้วควรเข้าใจ		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			และรู้เรื่องราวโครงงานนี้ทำจากอะไร การกำหนดหัวเรื่องของโครงงานนั้นมีแหล่งที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดและความสนใจหลายแหล่งด้วยกัน เช่น จากการอ่านหนังสือ เอกสาร บทความ การเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ การฟังบรรยายทางวิชาการ การเข้าชมนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานทางวิทยาศาสตร์ การสนทนากับบุคคลต่างๆ หรือจากการสังเกต ปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว เป็นต้น นอกจากนี้ควรคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้ 1.1 ความเหมาะสมของระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน 1.2 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ 1.3 งบประมาณ 1.4 ระยะเวลา 1.5 ความปลอดภัย 1.6 แหล่งความรู้ 2. การวางแผน การวางแผนการทำโครงงาน จะรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงงาน ซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุมและรอบคอบ ไม่สับสน แล้วนำเสนอต่อผู้สอน หรือครูที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป การเขียนเค้าโครงของโครงงาน โดยทั่วไป เขียนเพื่อแสดงแนวคิด แผนงาน และขั้นตอนการทำโครงงาน ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 2.1 ชื่อโครงงาน ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง 2.2 ชื่อผู้ทำโครงงาน 2.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน 2.4 หลักการและเหตุผลของโครงงาน เป็นการอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงงานเรื่องนี้ มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ให้เป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้า		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			เรื่องนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลอย่างไร เรื่องที่ทำได้ขยายเพิ่มเติม ปรับปรุงจากเรื่อง ที่ผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อ ตรวจสอบผล 2.5 จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ควรมี ความเฉพาะเจาะจง และสามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ ชัดเจน 2.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบาย ที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุมีผลมีทฤษฎี หรือหลักการรองรับ และที่สำคัญ คือ เป็น ข้อความที่มองเห็นแนวทางในการ ดำเนินการทดสอบได้ นอกจากนี้ควรมี ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัว แปรตามด้วย 2.7 วิธีดำเนินงานและขั้นตอนการ ดำเนินงาน จะต้องอธิบายว่า จะออกแบบ การทดลองอะไรอย่างไร จะเก็บข้อมูล อะไรบ้างรวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ จำเป็นต้องใช้ มีอะไรบ้าง 2.8 แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับ กำหนดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการ ดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน 2.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2.10 เอกสารอ้างอิง 3. การดำเนินงาน เมื่อที่ปรึกษาโครงการ ให้ความเห็นชอบเค้าโครงของโครงการแล้ว ต่อไปก็เป็นขั้นตอนปฏิบัติงานตามขั้นตอน ที่ระบุไว้ ผู้เรียนต้องพยายามทำตาม แผนงานที่วางไว้ เตรียมวัสดุอุปกรณ์และ สถานที่ ให้พร้อมปฏิบัติงานด้วยความ ละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัย และปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนการ บันทึกข้อมูลต่างๆ ว่าได้ทำอะไรไปบ้าง ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			4. การเขียนรายงาน การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการ เป็นวิธีสื่อความหมายวิธีหนึ่งที่จะให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนโครงการควรใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญๆ ทั้งหมดของโครงการ 5. การนำเสนอผลงาน การนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการและเข้าใจถึงผลงานนั้น การนำเสนอผลงานอาจทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมต่อประเภทของโครงการ เนื้อหา เวลา ระดับของผู้เรียน เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการ ซึ่งอาจมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูด หรือการรายงานปากเปล่า การบรรยาย สิ่งสำคัญคือพยายามทำให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูดความสนใจของผู้ชม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหา		
สอบกลางภาคเรียน				-	10
2	เสริมสร้างพลังคิด 5 (ต่อ)	ข้อ 3 , 4 , 5	- หลักการเขียนเค้าโครงการคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1. ชื่อโครงการ ชื่อโครงการที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ 1.1 เป็นข้อความที่มีความกะทัดรัด ชัดเจน 1.2 ชื่อของโครงการเมื่ออ่านแล้ว ควรมองเห็นภาพพจน์ของโครงการนั้น ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร 1.3 ชื่อโครงการควรเป็นหัวข้อที่เป็นปัญหา และน่าสนใจต่อผู้พบเห็นและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	10	40



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			2. ชื่อผู้ทำโครงการ ต้องมีการระบุชื่อผู้ทำ โครงการ โดยมีการระบุ ชื่อ.....นามสกุล..... เลขที่.....ชั้น/ห้อง..... 3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ ที่ปรึกษาโครงการควรมีลักษณะดังนี้ 3.1 เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาของ โครงการนั้น ๆ 3.2 เป็นผู้ที่มีเวลาในการให้คำแนะนำ ปรึกษา เมื่อมีปัญหาในการดำเนินงาน โครงการ 3.3 เป็นผู้ที่พบปะได้ง่าย และพอใจใน การให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนิน โครงการ 3.4 เป็นผู้ที่มีความเข้าใจที่ดีกับ ผู้ดำเนินโครงการ 3.5 เป็นบุคคลที่เป็นผู้รู้จักกันดีของ บุคคลทั่วไป การเขียนชื่อที่ปรึกษาโครงการ นั้น ต้องมีการระบุดังนี้ ชื่อ..... นามสกุล..... ตำแหน่ง..... สถานที่ทำงาน..... เบอร์โทรศัพท์..... 4. ที่มาและความสำคัญของโครงการที่มา และความสำคัญของโครงการ ควรมีลักษณะ ดังนี้ 4.1 มีการบ่งชี้รากฐานความเป็นมาของ โครงการว่ามีที่มาอย่างไร 4.2 มีแนวความคิดเป็นพื้นฐานที่มาของ โครงการนั้น ๆ อย่างไร 4.3 ควรให้ผู้อ่านหรือผู้ใช้โครงการอย่าง น้อยให้มีความเข้าใจและทราบถึงพื้นฐาน ความเป็นมาแนวความคิดของโครงการนั้น 4.4 ต้องมีการเขียนแสดงถึงความสำคัญ ของโครงการ จากประเด็นต่าง ๆ ใน โครงการนั้น		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
			4.5 มีการระบุความเร่งด่วนของ โครงการ ตลอดจนความสัมพันธ์ ความ ผูกพันระหว่างโครงการนั้นๆ กับโครงการ หรือความรู้ต่างๆ ทั้งในอดีต ปัจจุบันและ อนาคต 5. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าการ เขียนจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้านั้น ต้องมีลักษณะดังนี้ 5.1 เขียนเป็นประโยคคำถามหรือเป็น ประโยคธรรมดาก็ได้ หรือจะเขียนผสมกัน ระหว่างประโยคทั้งสองอย่าง 5.2 ควรใช้ภาษาที่แจ่มชัด เข้าใจง่าย ไม่ วกวน 5.3 สามารถตั้งสมมติฐานได้ 5.4 สามารถทำการทดสอบได้ 5.5 ควรแยกแยะให้เห็น สิ่งที่ต้องการ ศึกษาเป็นรายย่อย ไม่ควรเขียนคลุมๆ กันไว้ ทำให้ขาดความเป็นปรนัย 6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ข้อความที่ผู้ดำเนินงานเสนอหรือคาดคะเน ว่าเป็นคำตอบของการศึกษาค้นคว้า มัก เขียนในรูปข้อสรุป หรือปัญหาที่รอการ พิสูจน์ 7. วิธีดำเนินงาน วิธีดำเนินงานนี้จะเป็น ส่วนระบุถึง แนวทาง กลยุทธ์ และวิธีที่ทำ โครงการนั้นๆ โดยละเอียด ในการระบุวิธี ดำเนินงานนี้ จะต้องชี้แจงรายละเอียดว่าทำ อย่างไร เพียงใด จึงจะบรรลุตามเป้าหมายที่ กำหนดตามโครงการ มีการระบุถึง 7.1 วัสดุอุปกรณ์ ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ในการดำเนินโครงการโดยละเอียดรายข้อ 7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า ระบุการ จัดทำและการดำเนินโครงการ ได้ แนวความคิดจากแหล่งใดโดยใคร และ นำมาประยุกต์ใช้ในโครงการนี้อย่างไร		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
			8. แผนปฏิบัติงาน เขียนแผนการปฏิบัติในการจัดทำและดำเนินงานโครงการโดยละเอียดเป็นขั้นตอน ระบุระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม ผู้รับผิดชอบ และงบประมาณ (ในรูปตารางเพื่อความสะดวกในการนำเสนอ) แผนปฏิบัติงานแบ่งออกเป็นขั้นๆ โดยสรุปดังนี้ 8.1 ขั้นตอนดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้รับผิดชอบโครงการต้องเตรียมการก่อนดำเนินงาน เช่น ศึกษา ค้นคว้า เอกสารอ้างอิง ประชุมผู้รับผิดชอบโครงการ เลือกหัวข้อในการทำโครงการ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และแบ่งหน้าที่ตามความรับผิดชอบภายในกลุ่ม 8.2 ขั้นตอนดำเนินงาน ระบุรายละเอียดตั้งแต่เริ่มดำเนินการ จนโครงการสำเร็จเป็นขั้นตอนในแต่ละช่วงเวลา 8.3 ขั้นตอนวัดผลและประเมินผล ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลว่าใช้เครื่องมือชนิดใดบ้าง เช่น การสังเกต การซักถาม หรือแบบทดสอบ เป็นต้น 9. ผลที่คาดว่าจะได้รับผลที่คาดว่าจะได้รับ จะเป็นการระบุถึงประโยชน์หรือผลที่พึงจะได้รับหลังจากสิ้นสุด การทำโครงการนั้น ๆ แล้ว เป็นการแสดงผลกระทบที่ดี ทั้งทางตรงและทางอ้อมและระบุว่า ใครจะได้รับประโยชน์และผลกระทบ หรือมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องอะไรและอย่างไร ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ 10. เอกสารอ้างอิง จะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ดำเนินโครงการมองเห็นแนวทางในการดำเนินงาน และแก้ปัญหาของตนได้ดีขึ้น การอ้างอิงโดยใช้บรรณานุกรม แบบการเขียนรายงานเป็นรูปแบบของการเขียนทั่วไปในการเขียนรายงาน		



ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
		สอบปลายภาคเรียน		-	30
		รวมตลอดภาคเรียน		20	100

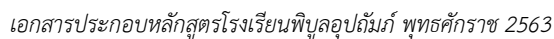
สื่อ/แหล่งเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้จัดทำสื่อและจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ ตามหลักการและนโยบายของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการ ดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก
2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้
3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ
5. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ



การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. อัตราส่วนคะแนน (ระดับประถมศึกษา)

คะแนนระหว่างปีการศึกษา : สอบปลายปีการศึกษา = 70 : 30

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

2. อัตราส่วนคะแนน (ระดับมัธยมศึกษา)

คะแนนระหว่างภาคเรียน : สอบปลายภาคเรียน = 70 : 30

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

3. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละแบบทดสอบ ดังนี้

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

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

1.7 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่อง

1.7.1 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องที่กำหนดสถานการณ์
พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

1.7.2 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องสองขั้นตอน
โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

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

1.8 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

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

2. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ

2.1 ภาระงานที่มอบหมาย ดังนี้

- ใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ เป็น 4 ระดับ ดังนี้

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

- การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

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

- การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์

1) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ด้านทฤษฎี เป็น 4 ระดับ ดังนี้

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

2) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ที่มีผลงานเป็น
สิ่งประดิษฐ์ เป็น 4 ระดับ ดังนี้

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

- การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมอบหมายภาระงานเป็นกลุ่ม กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

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

2.2 เพิ่มสะสมงานคณิตศาสตร์

การประเมินผลเพิ่มสะสมงานคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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

2.3 โครงการคณิตศาสตร์

การประเมินผลโครงการคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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

2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- การประเมินผลสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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

- การประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

การประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

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

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพตามสมรรถนะรายข้อ

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



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

การประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

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

เกณฑ์การให้คะแนน

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



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

4. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

4.1 เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน

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

4.2 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.

4.2.1 ตัดสินผลการเรียน ร

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

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

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ ดังนี้

องค์ความรู้ ทักษะสำคัญและคุณลักษณะ
ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คณิตศาสตร์ : การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์



ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

จุดหมาย

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

1. กิจกรรมแนะแนว
2. กิจกรรมนักเรียน
3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

คุณภาพของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

อภิธานศัพท์

การแจกแจงของความน่าจะเป็น (probability distribution)

การอธิบายลักษณะของตัวแปรสุ่มโดยการแสดงค่าที่เป็นไปได้ และความน่าจะเป็นของการเกิดค่าต่าง ๆ ของตัวแปรสุ่มนั้น

การประมาณ (approximation)

การประมาณเป็นการหาค่าซึ่งไม่ใช่ค่าที่แท้จริง แต่เป็นการหาค่าที่มีความละเอียดเพียงพอที่จะนำไปใช้ เช่น ประมาณ 25.20 เป็น 25 หรือประมาณ 178 เป็น 180 หรือประมาณ 18.45 เป็น 20 เพื่อสะดวกในการคำนวณ ค่าที่ได้จากการประมาณ เรียกว่า ค่าประมาณ

การประมาณค่า (estimation)

การประมาณค่าเป็นการคำนวณหาผลลัพธ์โดยประมาณ ด้วยการประมาณแต่ละจำนวนที่เกี่ยวข้องก่อนแล้วจึงนำมาคำนวณหาผลลัพธ์ การประมาณแต่ละจำนวนที่จะนำมาคำนวณ อาจใช้หลักการปัดเศษหรือไม่ใช้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation)

การแปลงทางเรขาคณิตในที่นี้ เน้นทั้งการแปลงที่ทำให้ได้ภาพที่เกิดจากการแปลงมีขนาดและรูปร่างเหมือนกับรูปต้นแบบ ซึ่งเป็นผลจากการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) รวมทั้งการแปลงที่ทำให้ได้ภาพที่เกิดจากการแปลงมีรูปร่าง คล้ายกับรูปต้นแบบ แต่มีขนาดแตกต่างจากรูปต้นแบบ ซึ่งเป็นผลมาจากการย่อ/ขยาย (dilation)

การสืบเสาะ การสำรวจ และการสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต

การสืบเสาะ การสำรวจ และการสร้างข้อความคาดการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง ในที่นี้ ใช้สมบัติทางเรขาคณิตเป็นสื่อในการเรียนรู้ ผู้สอนควรกำหนดกิจกรรมทางเรขาคณิตที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่เคยเรียนมาเป็นฐาน ในการต่อยอดความรู้ ด้วยการสืบเสาะ สำรวจ สังเกตหาแบบรูป และสร้างข้อความคาดการณ์ที่อาจเป็นไปได้ อย่างไรก็ตาม ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนตรวจสอบว่าข้อความคาดการณ์นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยอาจค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมว่าข้อความคาดการณ์นั้นสอดคล้องกับสมบัติทางเรขาคณิตหรือทฤษฎีบททางเรขาคณิตใดหรือไม่ ในการประเมินผลสามารถพิจารณาได้จากการทำกิจกรรมของผู้เรียน

การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เป็นการแสดงแนวคิด วิธีการ หรือขั้นตอนของ การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยอาจใช้การวาดภาพประกอบ เขียนเป็นข้อความด้วยภาษาง่าย ๆ หรืออาจเขียนแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

การหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคน

การหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนเป็นการหาคำตอบของโจทย์การบวก ลบ คูณ หารที่มีเครื่องหมาย $+$ $-$ $\times$ $\div$ มากกว่าหนึ่งเครื่องหมายที่แตกต่างกัน เช่น

$$(4 + 7) - 3 = \square$$

$$(18 \div 2) + 9 = \square$$

$$(4 \times 24) - (3 \times 20) = \square$$

ตัวอย่างต่อไปนี้ **ไม่เป็น** โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน

$$(4 + 7) + 3 = \square \text{ เป็นโจทย์การบวก 2 ขั้นตอน}$$

$$(4 \times 14) \times (4 \times 20) = \square \text{ เป็นโจทย์การคูณ 3 ขั้นตอน}$$

การให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning)

การให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิในที่นี้เป็นการใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตและความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตมาให้เกิดผลหรืออธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาทางเรขาคณิต

ข้อมูล (data)

ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริงหรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจ ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวม อาจเป็นได้ทั้งข้อความและตัวเลข

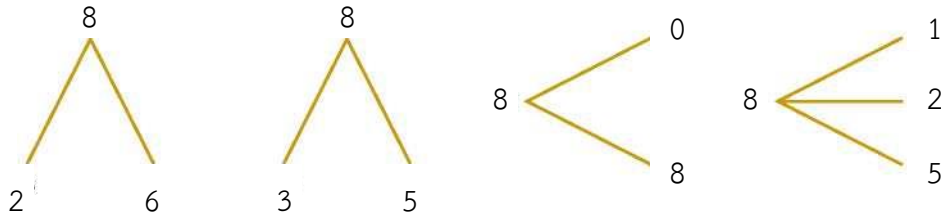
ความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense)

ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นสามัญสำนึกและความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนที่อาจพิจารณาในด้านต่าง ๆ

- เช่น เข้าใจความหมายของจำนวนที่ใช้บอกปริมาณ (เช่น ดินสอ 4 แท่ง) และใช้บอกอันดับที่ (เช่น เต๋ววิ่งเข้าเส้นชัยเป็นคนคนที่ 4)
- เข้าใจความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวนใด ๆ กับจำนวนอื่น ๆ เช่น 8 มากกว่า 7 อยู่ 1 แต่น้อยกว่า 10 อยู่ 2
- เข้าใจเกี่ยวกับขนาดหรือค่าของจำนวนใด ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอื่น เช่น 8 มีค่าใกล้เคียงกับ 4 แต่ 8 มีค่าน้อยกว่า 100 มาก
- เข้าใจผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน เช่น ผลบวกของ $65 + 42$ ควรมากกว่า 100 เพราะว่า $65 > 60$ $42 > 40$ และ $60 + 40 = 100$
- ใช้เกณฑ์จากประสบการณ์ในการเทียบเคียงเพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลของจำนวน เช่น การรายงานว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คนหนึ่งสูง 240 เซนติเมตรนั้นไม่น่าจะเป็นไปได้

ความสัมพันธ์แบบส่วนย่อย - ส่วนรวม (part - whole relationship)

ความสัมพันธ์แบบส่วนย่อย - ส่วนรวมของจำนวน เป็นการเขียนแสดงจำนวนในรูปของ จำนวน 2 จำนวนขึ้นไป โดยที่ผลบวกของจำนวนเหล่านั้นเท่ากับจำนวนเดิม เช่น 8 อาจเขียนเป็น 2 กับ 6 หรือ 3 กับ 4 หรือ 0 กับ 8 หรือ 1 กับ 2 กับ 4 ซึ่งอาจเขียนแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



จำนวน (number)

จำนวนเป็นค่าที่ไม่มีคำจำกัดความ (คำอธิบาย) จำนวนแสดงถึงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จำนวนมีหลายชนิด เช่น จำนวนนับ จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม

จำนวนที่หายไปหรือรูปที่หายไป

จำนวนที่หายไปหรือรูปที่หายไปเป็นจำนวนหรือรูปที่เมื่อนำมาเติมส่วนที่ว่างในแบบรูป แล้วทำให้ความสัมพันธ์ในแบบรูปนั้นไม่เปลี่ยนแปลง

เช่น

1 3 7 9

□ ○ ◇ □ ○ ◇ ○ ◇

จำนวนที่หายไปคือ 11

รูปที่หายไปคือ □

ตัวไม่ทราบค่า

ตัวไม่ทราบค่าเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนที่ยังไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งตัวไม่ทราบค่าจะอยู่ส่วนใดของประโยคสัญลักษณ์ก็ได้ ในระดับประถมศึกษาการศึกษาการหาค่าของตัวไม่ทราบค่าอาจหาได้โดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ หรือการคูณและการหาร เช่น

$$\bigcirc + 333 = 999$$

$$18 \times \text{ก} = 54$$

$$120 = A \div 9$$

$$789 - 156 = \square$$

ตัวเลข (numeral)

ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงจำนวน

ตัวอย่าง 

เขียนตัวเลข แสดงจำนวนมังคุดได้หลายแบบ เช่น

ตัวเลขไทย : 7

ตัวเลขฮินดูอารบิก : 7

ตัวเลขโรมัน : VII

ตัวเลขทั้งหมดแสดงจำนวนเดียวกัน แม้ว่าสัญลักษณ์ที่ใช้จะแตกต่างกัน

ตารางทางเดียว (one - way table)

ตารางทางเดียวเป็นตารางที่มีการจำแนกรายการตามหัวเรื่องเพียงลักษณะเดียวเท่านั้น เช่น จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี

จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี

ชั้น	จำนวน (คน)
ประถมศึกษาปีที่ 1	65
ประถมศึกษาปีที่ 2	70
ประถมศึกษาปีที่ 3	69
ประถมศึกษาปีที่ 4	62
ประถมศึกษาปีที่ 5	72
ประถมศึกษาปีที่ 6	60
รวม	398

ตารางสองทาง (two - way table)

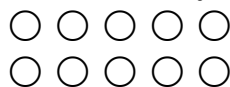
ตารางสองทางเป็นตารางที่มีการจำแนกรายการตามหัวเรื่องสองลักษณะ เช่น จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี และเพศ

จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี และเพศ

ชั้น	เพศ		รวม (คน)
	ชาย (คน)	หญิง (คน)	
ประถมศึกษาปีที่ 1	38	27	65
ประถมศึกษาปีที่ 2	33	37	70
ประถมศึกษาปีที่ 3	32	37	69
ประถมศึกษาปีที่ 4	28	34	62
ประถมศึกษาปีที่ 5	32	40	72
ประถมศึกษาปีที่ 6	25	35	60
รวม	188	210	398

แถวลำดับ (array)

แถวลำดับเป็นการจัดเรียงจำนวนหรือสิ่งต่าง ๆ ในรูปแถวและสดมภ์ อาจใช้แถวลำดับ เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการคูณและการหาร เช่น



การคูณ

$$2 \times 5 = 10$$

$$5 \times 2 = 10$$

การหาร

$$10 \div 2 = 5$$

$$10 \div 5 = 2$$

ทศนิยมซ้ำ

ทศนิยมซ้ำเป็นจำนวนที่มีตัวเลขหรือกลุ่มของตัวเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมซ้ำกันไปเรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด เช่น 0.3333... 0.416666... 23.02181818... 0.243243243...

สำหรับทศนิยม เช่น 0.24 ถือว่าเป็นทศนิยมซ้ำเช่นเดียวกัน เรียกว่า ทศนิยมซ้ำศูนย์ เพราะ $0.24 = 0.24000...$ ในการเขียนตัวเลขแสดงทศนิยมซ้ำ อาจเขียนได้โดยการเติม • ไว้เหนือตัวเลขที่ซ้ำกัน เช่น

0.3333... เขียนเป็น $0.\dot{3}$ อ่านว่า ศูนย์จุดสาม สามซ้ำ

0.41666... เขียนเป็น $0.41\dot{6}$ อ่านว่า ศูนย์จุดสี่หนึ่งหก หกซ้ำ หรือเติม • ไว้เหนือกลุ่มตัวเลขที่ซ้ำกันในตำแหน่งแรกและตำแหน่งสุดท้าย เช่น

23.02181818... เขียนเป็น $23.02\dot{1}8$ อ่านว่า ยี่สิบสามจุดศูนย์สองหนึ่งแปด หนึ่งแปดซ้ำ

0.243243243... เขียนเป็น $0.\dot{2}4\dot{3}$ อ่านว่า ศูนย์จุดสองสี่สาม สองสี่สามซ้ำ

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้น ในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์ และปรับเปลี่ยนวิธีการ แก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้การแก้ปัญหายังเป็นทักษะ พื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามี ประสิทธิภาพ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการ ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย

การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

การสื่อสาร เป็นวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคล ผ่านช่องทางการ สื่อสารต่าง ๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกต และการแสดงท่าทาง

การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการสื่อสารที่นอกจากนำเสนอผ่านช่องทางการ สื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกตและการแสดงท่าทางตามปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มี ลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน หรือแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายด้วย

การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะและกระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือ กระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การที่ผู้เรียน มีส่วนร่วมใน การอภิปรายหรือการเขียนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่าง กว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น

การเชื่อมโยง

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี และกะทัดรัดขึ้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของศาสตร์อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ พันธุกรรมศาสตร์ จิตวิทยา และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

การที่ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

การให้เหตุผล

การให้เหตุผล เป็นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความ แนวคิด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยง เพื่อให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

การให้เหตุผลเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถ คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผล เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้เรียนจะนำไปใช้พัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ ในการทำงานและการดำรงชีวิต

การคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการและวิจรรณญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม ความคิดสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดพื้น ๆ เพียงเล็กน้อย ไปจนกระทั่งเป็นความคิดที่อยู่ในระดับสูงมาก

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีกระบวนการคิด จินตนาการในการประยุกต์ที่จะนำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่และ มีคุณค่าที่คนส่วนใหญ่ คาดคิดไม่ถึงหรือมองข้าม ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้ค้นคว้าและทดลองสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ

แบบรูป (pattern)

แบบรูปเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญร่วมกันของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่น ๆ ตัวอย่าง

(1) 1 3 5 7 9 11

(2) ○◇○◇○◇○◇

รูปเรขาคณิต (geometric figure)

รูปเรขาคณิตเป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง

- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ เช่น เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี
- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสองมิติ เช่น วงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม
- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ เช่น ทรงกลม ลูกบาศก์ ปริซึม พีระมิด

เลขโดด (digit)

เลขโดดเป็นสัญลักษณ์พื้นฐานที่ใช้เขียนตัวเลขแสดงจำนวน จำนวนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เป็นระบบฐานสิบ ในการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนใด ๆ ในระบบฐานสิบ ใช้เลขโดดสิบตัว เลขโดดที่ใช้เขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 เลขโดดที่ใช้เขียนตัวเลขไทย ได้แก่ ๐, ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๖, ๗, ๘ และ ๙

เส้นตรง (straightedge)

เส้นตรงเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นในแนวตรง เช่น ใช้เขียนส่วนของ เส้นตรงและ รังสี ปกติบนเส้นตรงจะไม่มีขีดสเกลสำหรับการวัดระยะกำกับไว้ อย่างไรก็ตามในการเรียน การสอนอนุโลมให้ ใช้ไม้บรรทัดแทนเส้นตรงได้โดยถือเสมือนว่าไม่มีขีดสเกลสำหรับการวัดระยะกำกับ

หน่วยเดี่ยว (single unit) และหน่วยผสม (compound unit)

การบอกปริมาณที่ได้จากการวัดอาจใช้หน่วยเดี่ยว เช่น ส้มหนัก 12 กิโลกรัม หรือ ใช้หน่วยผสม เช่น ปลาหนัก 1 กิโลกรัม 200 กรัม

หน่วยมาตรฐาน (standard unit)

หน่วยมาตรฐานเป็นหน่วยการวัดที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เช่น กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร เป็นหน่วยมาตรฐานของการวัดความยาว กิโลกรัม กรัม มิลลิกรัมเป็นหน่วยมาตรฐานของการวัดน้ำหนัก

อัตราส่วน (ratio)

อัตราส่วนเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมี หน่วยเดียวกันหรือ ต่างกันก็ได้ อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อ ปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$



คณะผู้จัดทำ

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