



หลักสูตรโรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์5 รหัสวิชา ค 23201
และ รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์6 รหัสวิชา ค 23202

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้จัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชานักคิดคณิตศาสตร์ 5 รหัสวิชา ค 23201 และวิชานักคิดคณิตศาสตร์ 6 ค 23202 ฉบับนี้ ซึ่งเป็นเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการจัดการเรียนการสอน ให้ตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2563 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2563 ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

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

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและจัดทำหลักสูตรรายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชานักคิดคณิตศาสตร์ 5 รหัสวิชา ค 23201 และวิชานักคิดคณิตศาสตร์ 6 ค 23202 ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงเป็น อย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต่อไป

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
คณะผู้จัดทำ



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
วิสัยทัศน์	1
หลักการ	1
จุดหมาย	2
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	2
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	3
ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์	4
เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์	5
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	6
คุณภาพผู้เรียน	6
จำนวนมาตรฐานและตัวชี้วัด	7
ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	8
คำอธิบายรายวิชา	12
โครงสร้างรายวิชา	14
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 1)	25
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เศษส่วนของพหุนาม	
หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 2)	39
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เสริมสร้างพลังคิด 5	
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	53
ภาคผนวก	
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	69
คณะผู้จัดทำ	94



วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีทักษะ กระบวนการคิด การแก้ปัญหา
อย่างเป็นระบบ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

1. พัฒนาความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของผู้เรียน และสามารถนำไปเป็นเครื่องมือ
ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป
2. จัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลายต่อเนื่อง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการ
เรียนรู้อย่างมีความสุข
3. จัดแผนการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามความถนัด
และความสนใจ
4. พัฒนาบุคลากรของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้มีความรู้และทักษะตลอดจนนำประสบการณ์
มาใช้ในการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. มีการนิเทศและติดตามอย่างเป็นระบบในด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
6. จัดการเรียนการสอนโดยการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ในทุกรายวิชาอย่างเป็นรูปธรรม จัด
กิจกรรมวิชาการด้านคณิตศาสตร์ให้นักเรียนกล้าแสดงออก และได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความ
ถนัดและความสนใจ
7. จัดให้มีมุมหนังสือ – เอกสาร มุมศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ป้ายนิเทศ มุมสื่อนวัตกรรม 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 มีจิตสำนึกในทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ

อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. **รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์** หมายถึง มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย นิยมไทย ปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสนาเคารพเทิดทูนศาสนา แสดงความจงรักภักดี เทิดทูนพระเกียรติและพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์
2. **ซื่อสัตย์สุจริต** หมายถึง การประพฤติปฏิบัติอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ ต่อตนเองและผู้อื่นรวมถึงตลอดทั้งต่อหน้าที่การงานและคำมั่นสัญญา ความประพฤติที่ตรงไปตรงมาและจริงใจในสิ่งที่ถูกที่ควร 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 วาจสุจริต และมนโสุจริตเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ความมีกิริยามารยาท การปรับตัว ความตรงต่อเวลา ความสุภาพ การมีสัมมาคารวะ การพูดจาไพเราะ และอ่อนน้อมถ่อมตน



8. **มีจิตสาธารณะ** หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับการมองเห็นคุณค่า หรือการให้คุณค่าแก่การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งสาธารณะที่ไม่มีผู้ใดผู้หนึ่งเป็นเจ้าของ หรือเป็นสิ่งที่คนในสังคมเป็นเจ้าของร่วมกันเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากความรู้สึกนึกคิด หรือการกระทำที่แสดงออกมา ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อส่วนรวมที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันของกลุ่มการถือป็นหน้าที่ที่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาของส่วนรวมในวิสัยที่ตนสามารถทำได้ 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 การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน 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 การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำ ความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

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

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

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

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

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

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

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



ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

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

คุณภาพผู้เรียน

● รายวิชาเพิ่มเติม

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- อ่านและเขียนตัวเลขโรมัน
- บอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานต่าง ๆ ที่กำหนดให้
- เขียนตัวเลขฐานที่กำหนดให้
- บอกลักษณะของพาลินโดรมและสร้างพาลินโดรมทางคณิตศาสตร์
- หาจำนวนในลำดับถัดไปหรือก่อนหน้าของลำดับฟีโบนัชชี
- สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายในการแก้ปัญหา
- บวก ลบ คูณ และหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณ์ที่สองโดยใช้สมบัติของกรณฑ์
- ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ออกแบบและสร้างผลงานโดยการสานจากวัสดุเหลือใช้
- บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
- แก่สมการเศษส่วนของพหุนาม และหาคำตอบโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนพหุนาม
- เข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
- ให้เหตุผลรับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

- ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน
- ขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้
- อธิบายความหมาย คุณค่า และประเพณีของโครงการคณิตศาสตร์
- จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ และนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์

จำนวนผลการเรียนรู้รายวิชานักคิดคณิตศาสตร์

จำนวนผลการเรียนรู้รายวิชานักคิดคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

ภาคเรียนที่	จำนวนผลการเรียนรู้		
	ม.1	ม.2	ม.3
ภาคเรียนที่ 1	6	3	3
ภาคเรียนที่ 2	7	2	5
รวม	13	5	8

การตรวจสอบการนำผลการเรียนรู้มาใช้ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้
รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์ ค 23201 และ ค 23202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่	จำนวนผลการเรียนรู้
<u>ภาคเรียนที่ 1</u> 1. เศษส่วนของพหุนาม	3
<u>ภาคเรียนที่ 2</u> 1. เสริมสร้างพลังคิด 5	5
รวมจำนวนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	8

**ตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

ตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
วิชานักคิดคณิตศาสตร์ ค 23201 และ ค 23202
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/ สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ผลการเรียนรู้ที่ 1 บอก ลบ คูณ การ เศษส่วนของพหุนามที่มี ดีกรีไม่เกินหนึ่งได้	1. บอกของพหุนามที่มีดีกรีไม่ เกินหนึ่งได้ 2. ลบของพหุนามที่มีดีกรีไม่ เกินหนึ่งได้ 3. คูณของพหุนามที่มีดีกรีไม่ เกินหนึ่งได้ 4. หารของพหุนามที่มีดีกรีไม่ เกินหนึ่งได้	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การคิดคำนวณ	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ผลการเรียนรู้ที่ 2 การแก้สมการเศษส่วน ของพหุนาม	1. การแก้สมการเศษส่วนของ พหุนาม	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การคิดคำนวณ	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/ สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ผลการเรียนรู้ที่ 3 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เศษส่วนพหุนามได้	1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เศษส่วนพหุนามได้	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การคิดคำนวณ 2. การคิดวิเคราะห์และแก้ โจทย์ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ผลการเรียนรู้ที่ 4 อธิบายความหมาย คุณค่า และประเภทของ โครงงานคณิตศาสตร์	1. ความหมายและคุณค่า โครงงานคณิตศาสตร์ 2. ประเภทของโครงงาน คณิตศาสตร์	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การคิดวิเคราะห์ 2. การอธิบายและสื่อสาร	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/ สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ผลการเรียนรู้ที่ 5 จัดทำเค้าโครงของ โครงงานคณิตศาสตร์	1. เค้าโครงของโครงงาน คณิตศาสตร์	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. คิดวิเคราะห์ปัญหา 2. วางแผนแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ผลการเรียนรู้ที่ 6 ดำเนินการทำโครงงาน คณิตศาสตร์ตามแผนปฏิบัติ งาน	1. โครงงานคณิตศาสตร์	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. คิดวิเคราะห์ปัญหา 2. วางแผนแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ



ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะกระบวนการ/ สมรรถนะ (P)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
ผลการเรียนรู้ที่ 6 เขียนรายงานโครงงาน คณิตศาสตร์	1. เขียนรายงานโครงงาน คณิตศาสตร์	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การเขียน 2. การสื่อความหมาย	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ
ผลการเรียนรู้ที่ 6 เสนอผลงานโครงงาน คณิตศาสตร์	1. วิธีการนำเสนอผลงาน โครงงานคณิตศาสตร์	<u>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</u> 1. ความสามารถในการ สื่อสารและสื่อความหมาย 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี <u>ทักษะกระบวนการ</u> 1. การอธิบายและสื่อสาร	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ

**คำอธิบายรายวิชา****คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23201 นักคิดคณิตศาสตร์ 5

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาฝึกทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการจัดการเรียนรู้ โดยฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะ พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังสาระต่อไปนี้

เศษส่วนของพหุนาม การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนพหุนาม การแก้สมการเศษส่วนของพหุนามและการแก้โจทย์ปัญหา

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้เคียงตัวให้ผู้เรียนค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณเชื่อมั่นในตัวเอง

การวัดและประเมินผลด้วยวิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

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

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23202 นักคิดคณิตศาสตร์

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาฝึกทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการจัดการเรียนรู้ โดยฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะ พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังสาระต่อไปนี้

เสริมสร้างพลังคิด 5 ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ คำโครงของโครงการคณิตศาสตร์ การปฏิบัติการทำโครงการคณิตศาสตร์ การเขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์ และการนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงานเพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณเชื่อมั่นในตัวเอง

การวัดและประเมินผลด้วยวิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

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

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้



โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23201

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เศษส่วนของพหุนาม	ข้อ 1 , 2	- ให้ P และ Q เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ จะเรียก $\frac{P}{Q}$ ว่าเศษส่วนของพหุนามที่มี P เป็นเศษส่วน และ Q เป็นตัวส่วน - การดำเนินการของเศษส่วนของ พหุนาม 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 เป็นพหุนามโดยที่ $Q \neq 0$ 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



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			2. การบวกและการลบเศษส่วนของพหุนาม เมื่อมี P , Q และ R เป็นพหุนามโดยที่ $Q \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} + \frac{R}{Q} = \frac{P+R}{Q} \text{ และ } \frac{P}{Q} - \frac{R}{Q} = \frac{P-R}{Q}$ นิยมเขียนผลบวกและผลลบที่ได้ให้เป็นเศษส่วนของพหุนามในรูปผลสำเร็จ		
	สอบกลางภาคเรียน			-	10
	เศษส่วนของพหุนาม (ต่อ)	ข้อ 3	- ให้ P และ Q เป็นพหุนาม โดยที่ $Q \neq 0$ จะเรียก $\frac{P}{Q}$ ว่าเศษส่วนของพหุนามที่มี P เป็นเศษส่วน และ Q เป็นตัวส่วน - การดำเนินการของเศษส่วนของ พหุนาม 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 เป็นพหุนามโดยที่ $Q \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{P}{Q} + \frac{R}{S} = \frac{P+R}{Q} \text{ และ } \frac{P}{Q} - \frac{R}{S} = \frac{P-R}{Q}$ นิยมเขียนผลบวกและผลลบที่ได้ให้เป็นเศษส่วนของพหุนามในรูปผลสำเร็จ	10	20
	สอบปลายภาคเรียน			-	30
	รวมตลอดภาคเรียน			20	100



โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค 23202

รายวิชา นักคิดคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค = 70 : 30

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เสริมสร้างพลังคิด 5	ข้อ 1 , 2	- โครงการหมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการ วางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน โดยทั่วไป การทำโครงการสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ อาจเป็นโครงการเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนหรือเป็นโครงการใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้ - ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ 1. โครงการคณิตศาสตร์ประเภททดลอง (Experimental Research Project) โครงการนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าของปัญหาโดยการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ขั้นตอนการทำงานประกอบไปด้วยการกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง	10	20



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			2. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ (Survey Research Project) โครงการงานประเภทนี้เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้จากธรรมชาติ โดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่างๆ นำข้อมูลมาจัดและนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม 3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์ (Development Research Project) โครงการงานประเภทนี้เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ โดยการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ จะเป็นการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องมือที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน รวมทั้งเป็นการเสนอหรือปรับเปลี่ยนจำลองทางความคิดเพื่อ แก้ปัญหาปัญหานี้ 4. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoried Research Project) โครงการงานประเภทนี้เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอความคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักการทางคณิตศาสตร์หรือทฤษฎีสนับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์ในแนวใหม่เสนอในรูปคำอธิบาย สูตร สมการ โดยมีทฤษฎีข้อมูลอื่นสนับสนุน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้		



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			- ขั้นตอนการทำโครงการ 1. การคิดและการเลือกหัวเรื่อง ผู้เรียนจะต้องคิด และเลือกหัวเรื่องของโครงการด้วยตนเองว่าอยากจะศึกษาอะไรทำไมจึงอยากศึกษา หัวเรื่องของโครงการมักจะได้มาจากปัญหา คำถามหรือความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง หัวเรื่องของโครงการควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจน เมื่อใครได้อ่านชื่อเรื่องแล้วควรเข้าใจและรู้เรื่องว่าโครงการนี้ทำจากอะไร การกำหนดหัวเรื่องของโครงการนั้นต้องมีแหล่งที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดและความสนใจหลายแหล่งด้วยกัน เช่น จากการอ่านหนังสือ เอกสาร บทความ การเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ การฟังบรรยายทางวิชาการ การเข้าชมนิทรรศการหรืองานประกวดโครงการทางวิทยาศาสตร์ การสนทนากับบุคคลต่างๆ หรือจากการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว เป็นต้น นอกจากนี้ควรคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้ 1.1 ความเหมาะสมของระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน 1.2 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ 1.3 งบประมาณ 1.4 ระยะเวลา 1.5 ความปลอดภัย 1.6 แหล่งความรู้ 2. การวางแผน การวางแผนการทำโครงการ จะรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการ ซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุม		



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			และรอบคอบ ไม่สับสน แล้วนำเสนอต่อ ผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาเพื่อขอความ เห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป การ เขียนเค้าโครงของโครงการ โดยทั่วไป เขียนเพื่อแสดงแนวคิด แผนงาน และ ขั้นตอนการทำโครงการ ซึ่งควร ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 2.1 ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่ กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง 2.2 ชื่อผู้ทำโครงการ 2.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการ 2.4 หลักการและเหตุผลของโครงการ เป็นการอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำ โครงการเรื่องนี้ มีความสำคัญอย่างไร มี หลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่อง ที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นได้ศึกษา ค้นคว้าเรื่องนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลอย่างไร เรื่องที่ได้ขยายเพิ่มเติม ปรับปรุงจาก เรื่องที่มีผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการ ทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล 2.5 จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ควร มีความเฉพาะเจาะจง และสามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ ชัดเจนขึ้น 2.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นคำตอบหรือ คำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูก หรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุ มีผลมีทฤษฎีหรือหลักการรองรับ และที่ สำคัญ คือ เป็นข้อความที่มองเห็นแนวทาง ในการดำเนินการทดสอบได้ นอกจากนี้ ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามด้วย 2.7 วิธีดำเนินงานและขั้นตอนการ ดำเนินงาน จะต้องอธิบายว่า จะออกแบบ		



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การทดลองอะไรอย่างไร จะเก็บข้อมูล อะไรบ้างรวมทั้งระบุวัตถุประสงค์ที่ จำเป็นต้องใช้ มีอะไรบ้าง 2.8 แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับ กำหนดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการ ดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน 2.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2.10 เอกสารอ้างอิง 3. การดำเนินงาน เมื่อที่ปรึกษา โครงการให้ความเห็นชอบเค้าโครงของ โครงการแล้ว ต่อไปก็เป็นชั้นลงมือ ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ ผู้เรียน ต้องพยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ ให้พร้อมปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและ ปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนการ บันทึกข้อมูลต่างๆ ว่าได้ทำอะไรไปบ้าง ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็น อย่างไร พยายามบันทึกให้เป็นระเบียบ และครบถ้วน 4. การเขียนรายงาน การเขียนรายงาน เกี่ยวกับโครงการ เป็นวิธีสื่อความหมายวิธี หนึ่งที่จะให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงแนวคิด วิธีการ ดำเนินงาน ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและ ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนโครงการควรใช้ภาษาที่อ่านแล้ว เข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็น สำคัญๆ ทั้งหมดของโครงการ 5. การนำเสนอผลงาน การนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสุดท้าย ของการทำโครงการและเข้าใจถึงผลงาน นั้น การนำเสนอผลงานอาจทำได้หลาย รูปแบบ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมต่อ ประเภทของโครงการ เนื้อหา เวลา ระดับ ของผู้เรียน เช่น การแสดงบทบาทสมมติ		



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัด นิทรรศการ ซึ่งอาจมีทั้งการจัดแสดงและ การอธิบายด้วยคำพูด หรือการรายงาน ปากเปล่า การบรรยาย สิ่งสำคัญคือ พยายามทำให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูด ความสนใจของผู้ชม มีความชัดเจน เข้าใจ ง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหา		
	สอบกลางภาคเรียน			-	10
	เสริมสร้างพลังคิด 5 (ต่อ)	ข้อ 3 , 4 , 5	- หลักการเขียนเค้าโครงงานคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1. ชื่อโครงงาน ชื่อโครงงานที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ 1.1 เป็นข้อความที่มีความกะทัดรัด ชัดเจน 1.2 ชื่อของโครงงานเมื่ออ่านแล้ว ควร มองเห็นภาพพจน์ของโครงงานนั้น ว่ามี ลักษณะเป็นอย่างไร 1.3 ชื่อโครงงานควรเป็นหัวข้อที่เป็น ปัญหา และน่าสนใจต่อผู้พบเห็นและ สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ได้ 2. ชื่อผู้ทำโครงงาน ต้องมีการระบุชื่อผู้ทำโครงงาน โดยมีการ ระบุ ชื่อ.....นามสกุล..... เลขที่.....ชั้น/ห้อง..... 3. ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน ที่ปรึกษาโครงงานควรมีลักษณะดังนี้ 3.1 เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาของ โครงงานนั้น ๆ 3.2 เป็นผู้ที่มีเวลาในการให้คำแนะนำ ปรึกษา เมื่อมีปัญหาในการดำเนินงาน โครงงาน 3.3 เป็นผู้ที่พบปะได้ง่าย และพอใจใน	10	40



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนิน โครงการ 3.4 เป็นผู้ที่มีความเข้าใจที่ดีกับ ผู้ดำเนินโครงการ 3.5 เป็นบุคคลที่เป็นผู้รู้ จักกันดีของบุคคลทั่วไป การเขียนชื่อที่ ปรึกษาโครงการนั้น ต้องมีการระบุดังนี้ ชื่อ.....นามสกุล..... ตำแหน่ง..... สถานที่ทำงาน..... เบอร์โทรศัพท์..... 4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ ที่มาและความสำคัญของโครงการ ควรมี ลักษณะดังนี้ 4.1 มีการบ่งชี้รากฐานความเป็นมา ของโครงการว่ามีที่มาอย่างไร 4.2 มีแนวความคิดเป็นพื้นฐานที่มา ของโครงการนั้น ๆ อย่างไร 4.3 ควรให้ผู้อ่านหรือผู้ใช้โครงการ อย่างน้อยให้ความสนใจและทราบถึง พื้นฐานความเป็นมาแนวคิดของโครงการ นั้น 4.4 ต้องมีการเขียนแสดงถึง ความสำคัญของโครงการ จากประเด็นต่าง ๆ ในโครงการนั้น 4.5 มีการระบุความเร่งด่วนของ โครงการ ตลอดจนความสัมพันธ์ ความ ผูกพันระหว่างโครงการนั้นๆ กับโครงการ หรือความรู้ต่างๆ ทั้งในอดีต ปัจจุบันและ อนาคต 5. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า การเขียนจุดมุ่งหมายของการศึกษา ค้นคว้านั้น ต้องมีลักษณะดังนี้ 5.1 เขียนเป็นประโยคคำถามหรือเป็น ประโยคธรรมดาก็ได้ หรือจะเขียนผสมกัน ระหว่างประโยคทั้งสองอย่าง 5.2 ควร ใช้ภาษาที่แจ่มชัด เข้าใจง่าย ไม่วกวน		



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			5.3 สามารถตั้งสมมติฐานได้ 5.4 สามารถทำการทดสอบได้ 5.5 ควรแยกแยะให้เห็น สิ่งที่ต้องการ การศึกษาเป็นรายย่อย ไม่ควรเขียนคลุมๆ กันไว้ ทำให้ขาดความเป็นปรนัย 6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ข้อความที่ผู้ดำเนินงานเสนอหรือคาดคะเน ว่าเป็นคำตอบของการศึกษาค้นคว้า มัก เขียนในรูปข้อสรุป หรือปัญหาที่รอการ พิสูจน์ 7. วิธีดำเนินงาน วิธีดำเนินงานนี้จะ เป็นส่วนระบุถึง แนวทาง กลยุทธ์ และวิธี ที่ทำโครงการนั้น ๆ โดยละเอียด ในการ ระบุวิธีดำเนินงานนี้ จะต้องชี้แจง รายละเอียดว่าทำอะไร เพียงใด จึงจะ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดตามโครงการ มีการระบุถึง 7.1 วัสดุอุปกรณ์ ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ ใช้ในการดำเนินโครงการโดยละเอียดเป็น รายชื่อ 7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า ระบุการ จัดทำและการดำเนินโครงการ ได้ แนวความคิดจากแหล่งใดโดยใคร และ นำมาประยุกต์ใช้ในโครงการนี้อย่างไร 8. แผนปฏิบัติงาน เขียนแผนการ ปฏิบัติในการจัดทำและดำเนินงาน โครงการโดยละเอียดเป็นขั้นตอน ระบุ ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม ผู้รับผิดชอบ และงบประมาณ (ในรูป ตาราง เพื่อความสะดวกในการนำเสนอ) แผนปฏิบัติงานแบ่งออกเป็นขั้นๆ โดยสรุป ดังนี้ 8.1 ขั้นตอนดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่ ผู้รับผิดชอบโครงการต้องเตรียมการก่อน ดำเนินงาน เช่น ศึกษา ค้นคว้า		



ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			เอกสารอ้างอิง ประชุมผู้รับผิดชอบ โครงการเลือกหัวข้อในการทำโครงการ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และแบ่งหน้าที่ตาม ความรับผิดชอบภายในกลุ่ม 8.2 ขั้นตอนดำเนินงาน ระบุรายละเอียด ตั้งแต่เริ่มดำเนินการ จนโครงการสำเร็จ เป็นขั้นตอนในแต่ละช่วงเวลา 8.3 ขั้นตอนวัดผลและประเมินผล ระบุ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลว่า ใช้เครื่องมือชนิดใดบ้าง เช่น การสังเกต การซักถาม หรือแบบทดสอบ เป็นต้น 9. ผลที่คาดว่าจะได้รับผลที่คาดว่าจะ ได้รับ จะเป็นการระบุถึงประโยชน์หรือผล ที่พึงจะได้รับหลังจากสิ้นสุด การทำ โครงการนั้น ๆ แล้ว เป็นการแสดงผล กระทบที่ดี ทั้งทางตรงและทางอ้อมและ ระบุว่า ใครจะได้รับประโยชน์และ ผลกระทบ หรือมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่อง อะไรและอย่างไร ทั้งเชิงคุณภาพและ ปริมาณ 10. เอกสารอ้างอิง จะเป็นสิ่งที่ทำให้ ผู้ดำเนินโครงการมองเห็นแนวทาง ในการดำเนินงาน และแก้ปัญหาของตนได้ ดีขึ้น การอ้างอิงโดยใช้ บรรณานุกรม แบบการเขียนรายงานเป็น รูปแบบของการเขียนทั่วไปในการเขียน รายงาน		
		สอบปลายภาคเรียน		-	30
		รวมตลอดภาคเรียน		20	100

**หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 1)****หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม**รายวิชานักคิดคณิตศาสตร์ 5
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3รหัสวิชา ค 23201
ภาคเรียนที่ 1กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 20 ชั่วโมง**1. ผลการเรียนรู้**

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

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

- 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 เป็นพหุนามโดยที่ $Q \neq 0$ จะได้ว่า

$$\frac{P}{Q} + \frac{R}{Q} = \frac{P + R}{Q}$$

และ

$$\frac{P}{Q} - \frac{R}{Q} = \frac{P - R}{Q}$$

นิยมเขียนผลบวกและผลลบที่ได้ให้เป็นเศษส่วนของพหุนามในรูปผลสำเร็จ

3. สาระการเรียนรู้

- การบวกเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
- การลบเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
- การคูณเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
- การหารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
- การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม



4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

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

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 20 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : การบวกเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : การบวกเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : การลบเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : การลบเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การคูณเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : การคูณเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : การคูณเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : การหารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : การหารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : การหารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 : การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 : การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม (4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 : การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม (5) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 : การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม (6) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม (1) เวลา 1 ชั่วโมง



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม (4) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบ Active Learning

ขั้นที่ 1 ดึงความรู้เดิม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง เพื่อดึงความรู้และพื้นฐานของเรื่อง เศษส่วนของพหุนาม
2. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง เศษส่วนของพหุนาม เพื่อเตรียมความพร้อม และทบทวนความรู้ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 เพิ่มความรู้ใหม่

1. ครูจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ใหม่ในเนื้อหา ดังนี้
 - การบวกเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
 - การลบเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
 - การคูณเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
 - การหารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง
 - การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม
 - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาในเนื้อหาที่เรียน โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างสถานการณ์

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

ขั้นที่ 4 ประสานสรุปร่วมกัน

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



8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- เอกสารประกอบการสอน
- ใบงานประจำหน่วย เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม
- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม
- ผังมโนทัศน์ สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินหนึ่ง การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม	- ตรวจสอบแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม	- แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม	- ตรวจสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม	- แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
8. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน

แบบทดสอบประจำหน่วย

เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม

ภาคเรียนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23201
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. จงหาผลคูณของ $\frac{a+8}{3-4a}$ กับ $\frac{16a^2-24a+9}{24-29a-4a^2}$

- ก. 0 ข. 1
ค. 2 ง. 3

2. จงหาผลคูณของ $\frac{3x^2+30x+75}{10x+50}$ กับ $\frac{8x}{3x^2-75}$

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂ်. } \frac{4x}{5(x-5)} & \text{ဈ. } \frac{4x^2}{5(x-5)} \\ \text{ဇ. } \frac{4x}{x(x-5)} & \text{ည. } \frac{4x}{x-5} \end{array}$$

3. จงหาผลคูณของ $\frac{4x^2-y^2}{2x^2-xy-y^2}$ กับ $\frac{x-y}{2x^2-xy}$

- ဂါ. $\frac{1}{2}$
 ဂီ. $\frac{1}{x}$
 ဂဇ. $\frac{1}{y}$
 ဂၢ. 1

4. จงหาผลคูณของ $\frac{4x^2+4xy-5y^2}{x+2xy-3y^2}$ กับ $\frac{4x^2+3xy}{5y+xy^2}$

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂ.} & 0 \\ \text{ဇ.} & \frac{1}{y} \end{array} \qquad \begin{array}{ll} \text{ဇ.} & \frac{1}{x} \\ \text{ဂ.} & \frac{x}{y} \end{array}$$

5. จงหาผลคูณของ $\frac{x^2-3x}{x^2-2x-3}$ กับ $\frac{x^2+2x+1}{xy+4y}$ กับ $\frac{x^2-16}{x^2-3x-4}$

- | | |
|------------------|------------------|
| ဂ. 1 | ဈ. $\frac{1}{x}$ |
| ဇ. $\frac{1}{y}$ | ည. $\frac{x}{y}$ |

6. จงหาผลคูณของ $\frac{4x^2}{x-3}$ กับ $\frac{x+1}{x-2}$

- $$\begin{array}{ll} \text{பி. } \frac{4x^3+4x^2}{x^2-5x+6} & \text{பு. } \frac{4x^3+4x^2}{x^2-5x-6} \\ \text{பி. } \frac{4x^3-4x^2}{x^2-5x+6} & \text{பு. } \frac{4x^3+4x^2}{x^2+5x+6} \end{array}$$

7. จงหาผลคูณของ $\frac{x^2-4x-5}{x^2-2x-3}$ กับ $\frac{x-3}{x+5}$

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂါ.} & \frac{x-2}{x+1} \\ \text{ဂခ.} & \frac{x-1}{x+2} \end{array} \qquad \begin{array}{ll} \text{ဈ.} & \frac{x-1}{x+1} \\ \text{ည.} & \frac{x+1}{x-1} \end{array}$$

8. จงหาผลหารของ $\frac{64x^3y^4-25}{x+2y} \div \frac{8xy^2+5}{x^2+xy-2y^2}$

၈. $(x - y)(8xy^2 - 5)$
 ၉. $(x - y)(4xy^2 - 5)$
 ၁၀. $(x + y)(8xy^2 - 5)$
 ၁၁. $(x - y)(8xy^2 + 5)$

9. จงหาผลหารของ $\frac{x^2+x-6}{x^2-4x+3} \div \frac{x-2}{x-3}$

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂ.) } \frac{x-3}{x-1} & \text{ဃ.) } \frac{x+3}{x+1} \\ \text{င.) } \frac{x+3}{x+3} & \text{ဆ.) } \frac{x+3}{x+3} \\ \text{ဇ.) } \frac{x-1}{x-1} & \text{ဇ.) } \frac{x-2}{x-2} \end{array}$$

10. จงหาผลหารของ $\frac{x^2-16}{x^2-3x-4} \div \frac{x^2+7x+12}{x^2+3x+2}$

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂ. } 1 & \text{ဈ. } \frac{x+1}{x+2} \\ \text{င. } \frac{x+2}{x+3} & \text{ည. } \frac{x+3}{x+4} \end{array}$$

11. จงหาผลหารของ $\frac{x^2+2xy+y^2}{a^2+b^2} \div \frac{7(x+y)}{-5a+5b}$

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂ.} & \frac{-5(x+y)}{7(a+b)} \\ \text{ဃ.} & \frac{3(x-y)}{2(a+b)} \\ \text{င.} & \frac{6(x-y)}{7(a+b)} \\ \text{စ.} & -\frac{5}{7} \end{array}$$

12. ผลลัพธ์ของ $\left[\frac{a^{-2}b^{-1}}{a^{-5}b^{-6}} \right]^{-2} \div \left[\frac{ab^{-5}}{a^3b^{-2}} \right]^2$

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂ.} & a^2b^4 \\ \text{ဇ.} & \frac{a^2}{b^2} \\ \text{ဇ.} & \frac{b^4}{a^2} \\ \text{င.} & \frac{1}{a^2b^4} \end{array}$$



13. จงหาผลบวกของ $\frac{x+3}{x-2} + \frac{x-4}{x-1}$

- ก. $\frac{2x^2-4x+5}{(x-1)(x-2)}$ ข. $\frac{2x^2-4x+5}{(x+1)(x-2)}$
 ค. $\frac{2x^2+4x+5}{(x-1)(x-2)}$ ง. $\frac{2x^2-4x-5}{(x-1)(x-2)}$

14. จงหาผลบวกของ $\frac{a+b}{a+b} - \frac{a-b}{a+b}$

- ก. 0 ข. 1
 ค. $\frac{4ab}{a^2-b^2}$ ง. $\frac{4ab}{a^2+b^2}$

15. จงหาผลลบ $\frac{1}{x-2} - \frac{x+2}{x^2-4}$

- ก. 0 ข. 1
 ค. $\frac{1}{2}$ ง. $\frac{1}{x+2}$

16. จงหาผลลบ $5 - \frac{a-b}{b-a}$

- ก. 3 ข. 4
 ค. 5 ง. 6

17. จงหาผลบวก $\frac{(3-2x)}{6x} + \frac{(5-x)}{3x} + \frac{(x-4)}{2x}$

- ก. $-\frac{1}{4}$ ข. $-\frac{1}{6x}$
 ค. $\frac{-x+1}{6x}$ ง. $\frac{1}{4}$

18. จงหาค่าของ $\frac{2a}{x+a} - 15$

- ก. $\frac{-15x-15a}{x+a}$ ข. $\frac{x+a}{x-a}$
 ค. $\frac{-x+a}{x+a}$ ง. $\frac{2x}{x+a}$

19. จงหาค่าของ $\frac{5-x}{3x} - \frac{x-4}{2x}$

- ก. $\frac{22-x}{6x}$ ข. $\frac{1-x}{5x}$
 ค. $\frac{1+x}{6x}$ ง. $\frac{1+x}{5x}$

20. จงหาค่าของ $\frac{x}{x+a} - \frac{a^2-x^2}{x^2-a^2}$

- ก. $\frac{2x^2+ax-a^2}{x^2-a^2}$ ข. $\frac{2x^2-ax-a^2}{x^2-a^2}$
 ค. $\frac{2x^2-ax+a^2}{x^2-a^2}$ ง. $\frac{2x^2+ax+a^2}{x^2-a^2}$

21. จงหาค่าของ $\frac{2}{x^2+2x-3} + \frac{3}{x^2+4x+3}$

- ก. $\frac{-1}{(x+3)(x+1)}$ ข. $\frac{-1}{(x-3)(x-1)}$
 ค. $\frac{1}{(x+3)(x-1)}$ ง. $\frac{-1}{(x+3)(x-1)}$

22. จงหาผลคูณของ $\frac{x}{x-a} + \frac{a^2-x^2}{x^2-a^2}$

- ก. $\frac{-x}{x-a}$ ข. $\frac{x}{x-a}$
 ค. $\frac{-x}{x+a}$ ง. $\frac{-x}{-x+a}$

23. จงหาผลหารของ $\frac{x+1}{2x-1}$ ด้วย $\frac{2x+2}{6x-3}$

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

24. จงหาผลหารของ $\frac{9-x^2}{3-x} \div \frac{x^2+x-6}{x^2-4}$

- ก. $x-2$ ข. $x+2$
 ค. $x+1$ ง. $x-1$

25. มานะเปิดน้ำใส่ถังขนาดเท่ากัน 3 ถัง โดยต่อสายยางมาจากก๊อกน้ำสองก๊อก ถังใบแรกเปิดน้ำจากก๊อกที่หนึ่งน้ำจะเต็มถึงภายใน 30 นาที ถังใบที่สองเข้าเปิดทั้ง 2 ก๊อกพร้อมกัน ปรากฏว่าน้ำเต็มถึงในเวลา 10 นาที หากถังใบที่สามเปิดน้ำจากก๊อกที่ 2 เพียงก๊อกเดียวน้ำจะเต็มถึงในเวลากี่นาที
- ก. 5 ข. 10
 ค. 15 ง. 20



ประเมินใบงาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของพหุนาม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วนของพหุนาม	สามารถแสดง การบวก ลบ คูณ และ หารเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้องด้วย ตนเอง พร้อมทั้ง สามารถอธิบายให้ เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดง การบวก ลบ คูณ และ หารเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้องด้วย ตนเอง	สามารถแสดง การบวก ลบ คูณ และ หารเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้อง แต่ ครูต้องคอยแนะนำ บางครั้ง	สามารถแสดง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง แต่ต้องดู ตัวอย่างจากหนังสือ ประกอบและครูต้อง คอยแนะนำทุกครั้ง

ประเมินใบงาน เรื่อง การแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
แสดงการแก้ สมการเศษส่วน ของพหุนาม	สามารถแสดงการแก้ สมการเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้องด้วย ตนเอง พร้อมทั้ง สามารถอธิบายให้ เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการแก้ สมการเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง	สามารถแสดงการแก้ สมการเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้อง แต่ ครูต้องคอยแนะนำ บางครั้ง	สามารถแสดงการแก้ สมการเศษส่วนของ พหุนามได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง แต่ต้องดู ตัวอย่างจากหนังสือ ประกอบและครูต้อง คอยแนะนำทุกครั้ง

เกณฑ์ประเมินใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเศษส่วน ของพหุนาม ตระหนักและเห็นถึง ความสำคัญของการ นำความรู้เกี่ยวกับ เศษส่วนของพหุนาม ไปแก้ปัญหาในชีวิต ประจำวัน	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เศษส่วนของพหุนาม ได้อย่างถูกต้อง และ อธิบายยกตัวอย่าง แนะนำเพื่อนให้เข้าใจ ได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เศษส่วนของพหุนาม ได้อย่างถูกต้องด้วย ตนเอง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เศษส่วนของพหุนาม ได้ถูกต้อง โดยจะต้องดู ตัวอย่างจากหนังสือ และ ให้เพื่อนอธิบายจึง สามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถแสดงการแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เศษส่วนของพหุนาม ได้ถูกต้อง โดยครูต้อง แนะนำ อธิบายข้อที่ ทำไม่ถูกต้องและดู ตัวอย่าง จากหนังสือประกอบ จึงสามารถทำได้ ถูกต้อง



ผังมโนทัศน์

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม

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



การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

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

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่

ตรงกับระดับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจรจาต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ 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



หน่วยการเรียนรู้ (ภาคเรียนที่ 2)

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนเต็ม

รายวิชานักคิดคณิตศาสตร์ 6
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ค 23202
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 20 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมาย คุณค่า และประเภทของโครงงานคณิตศาสตร์
2. จัดทำเค้าโครงของโครงงานคณิตศาสตร์
3. ดำเนินการทำโครงงานคณิตศาสตร์ตามแผนปฏิบัติงาน
4. เขียนรายงานโครงงานคณิตศาสตร์
5. เสนอผลงานโครงงานคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

- โครงงานหมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการ วางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน โดยทั่วไป การทำโครงงานสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงงาน อาจเป็นโครงงานเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนหรือเป็นโครงงานใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้

- ประเภทของโครงงานคณิตศาสตร์

1. โครงงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง (Experimental Research Project) โครงงานนี้เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาโดยการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ขั้นตอนการทำงานประกอบไปด้วยการกำหนดปัญหาการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง
2. โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ (Survey Research Project) โครงงานประเภทนี้เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้จากธรรมชาติ โดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่างๆ นำข้อมูลมาจัดและนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม
3. โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์ (Development Research Project) โครงงานประเภทนี้เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ โดยการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ จะเป็นการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องมือที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน รวมทั้งเป็นการเสนอหรือปรับแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาปัญหาหนึ่ง
4. โครงงานคณิตศาสตร์ประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theortied Research Project) โครงงานประเภทนี้เป็นโครงงานที่ผู้ทำจะต้องเสนอความคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

อย่างมีเหตุผล มีหลักการทางคณิตศาสตร์หรือทฤษฎีสนับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์ในแนวใหม่ เสนอในรูปคำอธิบาย สูตร สมการ โดยมีทฤษฎีข้อมูลอื่นสนับสนุน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องมีความรู้ ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้

- ขั้นตอนการทำโครงการ

1. การคิดและการเลือกหัวเรื่อง ผู้เรียนจะต้องคิด และเลือกหัวเรื่องของโครงการด้วยตนเอง ว่าอยากจะศึกษาอะไร ทำไมจึงอยากศึกษา หัวเรื่องของโครงการมักจะได้อาจมาจากปัญหา คำถามหรือความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง หัวเรื่องของโครงการควรเฉพาะ

เจาะจงและชัดเจน เมื่อใครได้อ่านชื่อเรื่องแล้วควรเข้าใจและรู้เรื่องราวโครงการนี้ทำจากอะไร การกำหนดหัวเรื่องของโครงการนั้นมีแหล่งที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดและความสนใจหลายแหล่งด้วยกัน เช่น จากการอ่านหนังสือ เอกสาร บทความ การเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ การฟังบรรยายทางวิชาการ การเข้าชมนิทรรศการ หรืองานประกวดโครงการทางวิทยาศาสตร์ การสนทนากับบุคคลต่างๆ หรือจากการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว เป็นต้น นอกจากนี้ควรคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

- 1.1 ความเหมาะสมของระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน
- 1.2 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้
- 1.3 งบประมาณ
- 1.4 ระยะเวลา
- 1.5 ความปลอดภัย
- 1.6 แหล่งความรู้

2. การวางแผน การวางแผนการทำโครงการ จะรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการ ซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุมและรอบคอบ ไม่สับสน แล้วนำเสนอต่อผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป การเขียนเค้าโครงของโครงการโดยทั่วไป เขียนเพื่อแสดงแนวคิด แผนงาน และขั้นตอนการทำโครงการ ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง
- 2.2 ชื่อผู้ทำโครงการ
- 2.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

2.4 หลักการและเหตุผลของโครงการ เป็นการอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการเรื่องนี้ มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลอย่างไร เรื่องที่ได้ขยายเพิ่มเติม ปรับปรุงจากเรื่องที่มีผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล

2.5 จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ควรมีความเฉพาะเจาะจง และสามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจนขึ้น

2.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุผลมีทฤษฎีหรือหลักการรองรับ และที่สำคัญ คือ เป็นข้อความที่มองเห็นแนวทางในการดำเนินการทดสอบได้ นอกจากนี้ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามด้วย

2.7 วิธีดำเนินงานและขั้นตอนการดำเนินงาน จะต้องอธิบายว่า จะออกแบบการทดลองอะไรอย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้างรวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ มีอะไรบ้าง

- 2.8 แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการ



ดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

2.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

2.10 เอกสารอ้างอิง

3. การดำเนินงาน เมื่อที่ปรึกษาโครงการให้ความเห็นชอบเค้าโครงของโครงการแล้ว ต่อไปก็เป็นขั้นตอนมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ ผู้เรียนต้องพยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ให้พร้อมปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนการบันทึกข้อมูลต่างๆ ว่าได้ทำอะไรไปบ้าง ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร พยายามบันทึกให้เป็นระเบียบและครบถ้วน

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 สิ่งสำคัญคือ พยายามทำให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูดความสนใจของผู้ชม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหา

- หลักการเขียนเค้าโครงงานคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการ ชื่อโครงการที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1.1 เป็นข้อความที่มีความกะทัดรัด ชัดเจน

1.2 ชื่อของโครงการเมื่ออ่านแล้ว ควรมองเห็นภาพพจน์ของโครงการนั้น ว่ามี

ลักษณะเป็นอย่างไร

1.3 ชื่อโครงการควรเป็นหัวข้อที่เป็นปัญหา และน่าสนใจต่อผู้พบเห็นและสามารถ

นำไปใช้ประโยชน์ได้

2. ชื่อผู้ทำโครงการ ต้องมีการระบุชื่อผู้ทำโครงการ

3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ ที่ปรึกษาโครงการควรมีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาของโครงการนั้น ๆ

3.2 เป็นผู้ที่มีเวลาในการให้คำแนะนำปรึกษา เมื่อมีปัญหาในการดำเนินงาน

โครงการ

3.3 เป็นผู้ที่พบปะได้ง่าย และพอใจในการให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนิน

โครงการ

3.4 เป็นผู้ที่มีความเข้าใจที่ดีกับผู้ดำเนินโครงการ

3.5 เป็นบุคคลที่เป็นผู้รู้จักกันดีของบุคคลทั่วไป การเขียนชื่อที่ปรึกษาโครงการนั้น

ต้องมีการระบุดังนี้ ชื่อ.....นามสกุล.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....เบอร์โทรศัพท์.....

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการที่มาและความสำคัญของโครงการ ควรมีลักษณะดังนี้

4.1 มีการบ่งชี้รากฐานความเป็นมาของโครงการว่ามีที่มาอย่างไร



- 4.2 มีแนวความคิดเป็นพื้นฐานที่มาของโครงงานนั้น ๆ อย่างไร
- 4.3 ควรให้ผู้อ่านหรือผู้ใช้โครงงานอย่างน้อยให้ความสนใจและทราบถึงพื้นฐานความเป็นมาแนวคิดของโครงงานนั้น
- 4.4 ต้องมีการเขียนแสดงถึงความสำคัญของโครงงาน จากประเด็นต่าง ๆ ในโครงงานนั้น
- 4.5 มีการระบุความแรงด่วนของโครงงาน ตลอดจนความสัมพันธ์ ความผูกพันระหว่างโครงงานนั้น ๆ กับโครงงานหรือความรู้ต่างๆ ทั้งในอดีต ปัจจุบันและอนาคต
5. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าการเขียนจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้านั้น ต้องมีลักษณะดังนี้
 - 5.1 เขียนเป็นประโยคคำถามหรือเป็นประโยคธรรมดาก็ได้ หรือจะเขียนผสมกันระหว่างประโยคทั้งสองอย่าง
 - 5.2 ควรใช้ภาษาที่แจ่มชัด เข้าใจง่าย ไม่วกวน
 - 5.3 สามารถตั้งสมมติฐานได้
 - 5.4 สามารถทำการทดสอบได้
 - 5.5 ควรแยกแยะให้เห็น สิ่งที่ต้องการศึกษาเป็นรายย่อย ไม่ควรเขียนคลุมๆ กันไว้ ทำให้ขาดความเป็นปรนัย
6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ข้อความที่ผู้ดำเนินงานเสนอหรือคาดคะเนว่าเป็นคำตอบของการศึกษาค้นคว้า มักเขียนในรูปข้อสรุป หรือปัญหาที่รอการพิสูจน์
7. วิธีดำเนินงาน วิธีดำเนินงานนี้จะเป็นส่วนระบุถึง แนวทาง กลยุทธ์ และวิธีที่ทำโครงงานนั้น ๆ โดยละเอียด ในการระบุวิธีดำเนินงานนี้ จะต้องชี้แจงรายละเอียดว่าทำอย่างไร เพียงใด จึงจะบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดตามโครงงาน มีการระบุถึง
 - 7.1 วัสดุอุปกรณ์ ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงงานโดยละเอียด
 - 7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า ระบุการจัดทำและการดำเนินโครงงาน ได้แนวความคิดจากแหล่งใดโดยใคร และ นำมาประยุกต์ใช้ในโครงงานนี้ได้อย่างไร
8. แผนปฏิบัติงาน เขียนแผนการปฏิบัติในการจัดทำและดำเนินงานโครงงานโดยละเอียดเป็นขั้นตอน ระบุระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมผู้รับผิดชอบ และงบประมาณ (ในรูปตาราง เพื่อความสะดวกในการนำเสนอ) แผนปฏิบัติงานแบ่งออกเป็นขั้นๆ โดยสรุป ดังนี้
 - 8.1 ขั้นตอนดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้รับผิดชอบโครงงานต้องเตรียมการก่อนดำเนินงาน เช่น ศึกษา ค้นคว้า เอกสารอ้างอิง ประชุมผู้รับผิดชอบโครงงานเลือกหัวข้อในการทำโครงงาน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และแบ่งหน้าที่ตามความรับผิดชอบภายในกลุ่ม
 - 8.2 ขั้นตอนดำเนินงาน ระบุรายละเอียดตั้งแต่เริ่มดำเนินการ จนโครงงานสำเร็จเป็นขั้นตอนในแต่ละช่วงเวลา
 - 8.3 ขั้นตอนวัดผลและประเมินผล ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลว่าใช้เครื่องมือชนิดใดบ้าง เช่น การสังเกต การซักถาม หรือแบบทดสอบ เป็นต้น
9. ผลที่คาดว่าจะได้รับผลที่คาดว่าจะได้รับ จะเป็นการระบุถึงประโยชน์หรือผลที่พึงจะได้รับหลังจากสิ้นสุด การทำโครงงานนั้น ๆ แล้ว เป็นการแสดงผลกระทบที่ดี ทั้งทางตรงและทางอ้อมและระบุว่า



ใครจะได้รับประโยชน์และผลกระทบ หรือมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องอะไรและอย่างไร ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ

10. เอกสารอ้างอิง จะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ดำเนินโครงการมองเห็นแนวทางในการดำเนินงาน และแก้ปัญหาของตนได้ดีขึ้น การอ้างอิงโดยใช้บรรณานุกรม แบบการเขียนรายงานเป็นรูปแบบของการเขียนทั่วไปในการเขียนรายงาน

3. สารการเรียนรู้

- ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์
- ค่าโครงของโครงการคณิตศาสตร์
- การปฏิบัติการทำโครงการคณิตศาสตร์
- การเขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์
- การนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เสริมสร้างพลังคิด 5

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (รวมเวลา 20 ชั่วโมง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : ความหมายและคุณค่าของโครงการคณิตศาสตร์ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : ประเภทและตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์ เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : การสำรวจและเลือกหัวข้อโครงการคณิตศาสตร์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 : การสำรวจและเลือกหัวข้อโครงการคณิตศาสตร์ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 : การออกแบบและวางแผนการทำโครงการคณิตศาสตร์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 : การออกแบบและวางแผนการทำโครงการคณิตศาสตร์ (2) เวลา 1 ชั่วโมง



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 : การออกแบบและวางแผนการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 : การเขียนเค้าโครงของโครงการงานคณิตศาสตร์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 : การเขียนเค้าโครงของโครงการงานคณิตศาสตร์ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 : การเขียนเค้าโครงของโครงการงานคณิตศาสตร์ (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 : การปฏิบัติการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 : การปฏิบัติการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 : การปฏิบัติการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 : การปฏิบัติการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (4) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 : การเขียนรายงานโครงการงานคณิตศาสตร์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 : การเขียนรายงานโครงการงานคณิตศาสตร์ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 : การเขียนรายงานโครงการงานคณิตศาสตร์ (3) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 : การนำเสนอโครงการงานคณิตศาสตร์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 : การนำเสนอโครงการงานคณิตศาสตร์ (2) เวลา 1 ชั่วโมง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 : การนำเสนอโครงการงานคณิตศาสตร์ (3) เวลา 1 ชั่วโมง

ใช้รูปแบบ/เทคนิคการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียน ชุมชน และสังคม ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง การวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียน ชุมชน และสังคม เพื่อหาสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนศึกษาและสืบค้นข้อมูลแล้วนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพก้างปลา

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อมูลสรุป

1. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มค้นพบหน้าชั้นเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหา โดยครูคอยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รู้จักการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

1. ครูให้นักเรียนนำสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์มาเชื่อมโยงกับความรู้ทางคณิตศาสตร์แล้วนำมากำหนดชื่อโครงการ เค้าโครงของโครงการงานคณิตศาสตร์ และปฏิบัติการทำโครงการงานคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหา และกระบวนการทำงานกลุ่ม มีจิตสาธารณะช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการค้นหา



ข้อมูลร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทาง และคอยกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

2. นักเรียนร่วมกันนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนหรือชุมชน

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมิน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการทำโครงการคณิตศาสตร์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ประจำหน่วย เรื่อง เสริมสร้างพลังคิด 5
- ใบงานประจำหน่วย เรื่อง เสริมสร้างพลังคิด 5
- เอกสารประกอบการสอน

2. แหล่งเรียนรู้

- ห้องเรียน
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ประเมินใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้	- ตรวจใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้	- ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
2. การประเมินโครงงาน	- ประเมินโครงงาน	- แบบประเมินโครงงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
4. กระบวนการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
5. การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน
6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน
7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ระดับคุณภาพ 1 ผ่าน



ประเมินใบงาน เรื่อง ความหมายและคุณค่าของโครงการคณิตศาสตร์

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถบอกความหมายและคุณค่าของโครงการคณิตศาสตร์	สามารถบอกความหมายและคุณค่าของโครงการคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเองและอธิบายยกตัวอย่างแนะนำเพื่อนให้เข้าใจได้ถูกต้อง	สามารถบอกความหมายและคุณค่าของโครงการคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง	สามารถบอกความหมายและคุณค่าของโครงการคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อโดยจะต้องดูตัวอย่างจากหนังสือและให้เพื่อนอธิบายจึงสามารถทำได้ถูกต้อง	สามารถบอกความหมายและคุณค่าของโครงการคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้องครบทุกข้อโดยครูต้องแนะนำอธิบายข้อที่ไม่ถูกต้องและดูตัวอย่างจากหนังสือประกอบจึงสามารถทำได้ถูกต้อง

ประเมินใบงาน เรื่อง การวิเคราะห์ปัญหา

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อใช้ในการทำโครงการ	สามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อใช้ในการทำโครงการได้ถูกต้องครบทุกข้อด้วยวิธีการตามลำดับขั้นตอน	สามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อใช้ในการทำโครงการส่วนใหญ่ได้ถูกต้อง	สามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อใช้ในการทำโครงการได้ถูกต้องบางข้อ	สามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อใช้ในการทำโครงการได้ไม่ถูกต้อง



แบบประเมินโครงการ

ชื่อโครงการ.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินโครงการของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ
คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสำคัญของการจัดทำโครงการ				
1.1 การริเริ่มโครงการ				
1.2 ความสำคัญของโครงการ				
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหาในบทเรียนกับโครงการ				
2. เนื้อหาของโครงการ				
2.1 ความถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์				
2.2 ประโยชน์ของโครงการ				
2.3 การดำเนินงานตามแผน				
2.4 ความสอดคล้อง เหมาะสม ถูกต้อง ตามหลัก คณิตศาสตร์ตรงประเด็นปัญหา				
3. การเขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์				
3.1 ปกหน้า				
3.2 บทคัดย่อ				
3.3 เนื้อหาของโครงการ				
3.4 เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง				
4. การแสดงโครงการ				
4.1 การจัดทำโครงการ				
4.2 การนำเสนอโครงการ				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก	ให้ 4 คะแนน
ดี	ให้ 3 คะแนน
พอใช้	ให้ 2 คะแนน
ปรับปรุง	ให้ 1 คะแนน



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.3/.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจรจาต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ 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. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละแบบทดสอบ ดังนี้

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

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

1.7 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่อง

1.7.1 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องที่กำหนดสถานการณ์
พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

1.7.2 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องสองขั้นตอน
โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

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



1.8 เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

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

2. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ

2.1 ภาระงานที่มอบหมาย ดังนี้

- ใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ เป็น 4 ระดับ ดังนี้

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

**- การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจ เขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - 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 คำดาการณ์ 3.3 การสำรวจ ตรวจสอบ 3.4 การแปลความและ ประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติได้ครบทุกอย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเองและมีความผิดพลาดในการลงข้อสรุป
4. การเขียนรายงาน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนรายงานด้วยรูปแบบที่ถูกต้องเหมาะสมและนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนรายงานได้ไม่สมบูรณ์ - รายงานมีข้อผิดพลาด หรือไม่เขียนรายงาน
5. เวลา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด



2.2 แฟ้มสะสมงานคณิตศาสตร์

การประเมินผลแฟ้มสะสมงานคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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

2.3 โครงการงานคณิตศาสตร์

การประเมินผลโครงการงานคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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



2.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- การประเมินผลสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การแก้ปัญหา	3(ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนของวิธีการได้อย่างชัดเจน - มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จแต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนของวิธีการได้อย่างชัดเจน - มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วนแต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
2. การให้เหตุผล	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุผล - มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วนและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจแต่อาจไม่สมเหตุผลบางกรณี - มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุผลในการตัดสินใจและไม่บรรลุการอ้างอิง
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 เจรจาต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ 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 ปกป้อง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน - เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	- ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง - ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	- รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้ - รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม - เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่โต้แย้ง - ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	- ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด - ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า - ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	- มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย - เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	3. รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน 4. รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



4. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

4.1 เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน

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

4.2 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.

4.2.1 ตัดสินผลการเรียน ร

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

1.2.2 ตัดสินผลการเรียน มส.

หมายถึง ผู้เรียนไม่มีสิทธิเข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีเวลาเรียนไม่ถึง ร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด และไม่ได้รับการผ่อนผันให้เข้ารับการวัดผล ปลายภาคเรียน

5. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน

เกณฑ์การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

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



ภาคผนวก



ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.2 (ต่อ)	- หาค่าตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 - หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน 1 หลักกับจำนวนไม่เกิน 2 หลัก - การหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 2 หลัก ตัวหาร 1 หลัก โดยที่มีผลหารมี 1 หลักทั้งหารลงตัวและหารไม่ลงตัว - การหาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 - 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	- อ่านและเขียน ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ แสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 - เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100,000 จากสถานการณ์ต่าง ๆ	จำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 - การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน - หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน
	- บอก อ่าน และเขียนเศษส่วนแสดงปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วนที่กำหนด - เปรียบเทียบเศษส่วนที่ตัวเศษเท่ากันโดยที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน	เศษส่วน - เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน



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



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



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



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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มจำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	
	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
ม.3	-	-
ม.4	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความเบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต ตรรกศาสตร์เบื้องต้น - ประพจน์และตัวเชื่อม (นิเสธ และ หรือ ถ้า...แล้ว... ก็ต่อเมื่อ)



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



สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

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



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



สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	-	-
ป.2	-	-
ป.3	-	-
ป.4	-	-
ป.5	-	-
ป.6	-	-
ม.1	1. เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง
	1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง
ม.2	-	-
ม.3	1. เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	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 - ค่ารายงวด
ม.6	-	-



สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.2 (ต่อ)	4. วัดและเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัม และกรัม กิโลกรัมและขีด	น้ำหนัก - การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด - การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม - การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม กิโลกรัมกับขีด - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด
	5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก การลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัม และขีด	
	6. วัดและเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ เป็นลิตร	ปริมาตรและความจุ - การวัดปริมาตรและความจุโดยใช้หน่วย ที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน - การวัดปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร - การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุ ที่มีหน่วยเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร
ป.3	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเงิน 2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเวลา และระยะเวลา	เงิน - การบอกจำนวนเงินและเขียนแสดงจำนวนเงินแบบใช้จุด - การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการแลกเงิน - 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 4. คาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร 5. เปรียบเทียบความยาวระหว่างเซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร จากสถานการณ์ต่าง ๆ 6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตร และมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร	ความยาว - การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและ มิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร - การเลือกเครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม - การคาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร - การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว
	7. เลือกใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม วัดและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและขีด กิโลกรัมและกรัม 8. คาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด 9. เปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม จากสถานการณ์ต่าง ๆ 10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม กับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม	น้ำหนัก - การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม - การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นขีด - การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก
	11. เลือกใช้เครื่องตวงที่เหมาะสม วัดและเปรียบเทียบปริมาตร ความจุเป็นลิตร และมิลลิลิตร 12. คาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร ๑๓. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วย เป็นลิตรและมิลลิลิตร	ปริมาตรและความจุ - การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตร และมิลลิลิตร - การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม - การคาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร - การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างลิตรกับมิลลิลิตร ช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวงกับมิลลิลิตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและ ความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร



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



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



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	-	-
ม.2	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - 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.๕	1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนาน กับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	รูปเรขาคณิต - เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก - เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน - การสร้างเส้นขนาน - มุมแย้ง มุมภายใน และมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)



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



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



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



สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

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



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



สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

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



คณะผู้จัดทำ

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