



หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านช่องพลี

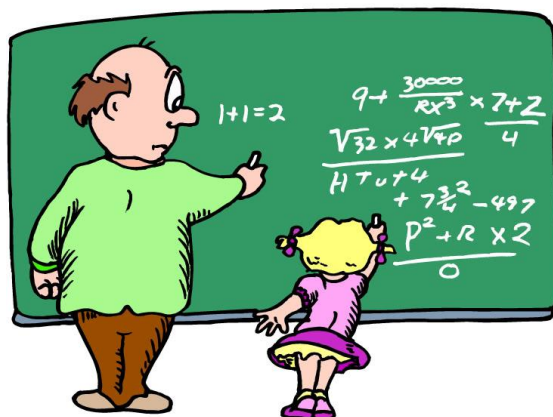
พุทธศักราช 2564

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560



โรงเรียนบ้านช่องพลี

อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลอ่าวนาง

คำนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยกระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระ โรงเรียนต้องวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 และจัดทำสาระการเรียนรู้ตลอดจนจัดทำคำอธิบายรายวิชา การจัดหน่วยการเรียนรู้และการจัดทำแผนการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับหลักสูตร วิสัยทัศน์ของโรงเรียน ความต้องการของชุมชนท้องถิ่น ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงอิงมาตรฐานการเรียนรู้

ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านช่องพลีในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้วิเคราะห์และจัดทำตามขั้นตอนของการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา โดยมีข้อมูลจากการวิเคราะห์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และนำมาปรับใช้ โดยคณะทำงานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียน ซึ่งการจัดทำหลักสูตรนี้จะใช้ในการศึกษา 2564 หากหลักสูตรฯ มีข้อบกพร่องก็จะมีปรับปรุง พัฒนาหลักสูตรให้ต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยครูผู้สอนในชั้นนั้นๆ

คณะผู้จัดทำหวังว่า ผู้ใช้หลักสูตรสถานศึกษานี้คงให้ข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและเกิดประสิทธิภาพกับผู้เรียนโดยนำไปจัดมวลงประสพการณ์เพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญาและมีคุณภาพชีวิตที่ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คณะผู้จัดทำ
เมษายน 2564



ประกาศโรงเรียนบ้านช่องพลี
เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านช่องพลี พุทธศักราช 2564
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนบ้านช่องพลี สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบล
อ่าวนาง สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้า
ทางวิทยาการ สนองนโยบาย คุณธรรมนำความรู้ ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนชุมชน ท้องถิ่นและ
สังคม ยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ สอดคล้องวิสัยทัศน์ของโรงเรียนบ้านช่องพลี

โรงเรียนบ้านช่องพลี ได้ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สพฐ
293/2551 ลงวันที่ 11 กรกฎาคม 2551 เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 จึงประกาศให้ใช้หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านช่องพลี ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 ตั้งแต่ปี
การศึกษา 2564 เป็นต้นไป

ทั้งนี้ หลักสูตรโรงเรียนได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เมื่อ
วันที่ ... พฤษภาคม 2564 จึงประกาศใช้หลักสูตรโรงเรียนตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ... เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2564

(ลงชื่อ)

(นายวินัย จางแสง)

(ลงชื่อ)

(นายกฤษณ์ โชติมุข)

ประธานคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานฯ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านช่องพลี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
ประกาศโรงเรียนบ้านช่องพลี เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านช่องพลี พุทธศักราช 2564 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560	ข
สารบัญ	ค
ส่วนนำ	1
วิสัยทัศน์	3
หลักการ/จุดหมาย	4
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	6
คุณภาพผู้เรียน	7
ตัวชี้วัด	8
ตัวชี้วัดชั้นปี/ตัวชี้วัดช่วงชั้น	9
ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางและสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ชั้น ม.1 - 3	13
โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนบ้านช่องพลี	48
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3	49
โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3	52
คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3	63
อภิธานศัพท์	71
การจัดการเรียนรู้	75
สื่อการเรียนรู้	77
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	78
เกณฑ์การประเมิน	83
เกณฑ์การวัดและการประเมินผลการเรียน	89
กาเทียบโอนผลการเรียน	91
การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา	91
คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	93

ส่วนนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วนช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญนั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาการคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมทั้งประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

● **จำนวนและพีชคณิต** : เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

● **การวัดและเรขาคณิต** : เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนี้ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

● **สถิติและความน่าจะเป็น** : เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและการแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจ ตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

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

วิสัยทัศน์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านช่องพลี

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านช่องพลี ผู้เรียนมีคุณภาพดี มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ใช้เทคโนโลยีเป็น เน้นภาษาเพื่อการสื่อสาร สืบสานแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หลักการ

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านช่องพลี มีหลักการที่สำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านช่องพลี มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบช่วงแรกการศึกษาภาคบังคับ ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้
- มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้
- มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

- มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้
- มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

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

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสองและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิดกรวยและทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูลและแผนภาพกล่องและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

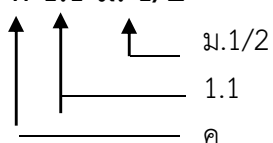
ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ค 1.1 ม. 1/2



ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2
สาระที่ 1มาตรฐานข้อที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตัวชี้วัดชั้นปี/ตัวชี้วัดช่วงชั้น

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ม.1	ม.2	ม.3
1. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 3. เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	1. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของ จำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหา ในชีวิตจริง	-

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ม.1	ม.2	ม.3
-	1. เข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	1. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ม.1	ม.2	ม.3
1. เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวนเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 3. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	-	1. เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2. ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 3. ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ม.1	ม.2	ม.3
-	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ม.1	ม.2	ม.3
1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่นวงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรม เรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำ ความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 2. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและ รูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 3. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง 4. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง 5. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหา ใน ชีวิตจริง	1. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 3. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ม.1	ม.2	ม.3
1.เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลาง ของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำเสนอ สถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ม.1	ม.2	ม.3
-	-	1. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม และนาผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ม.1 - 3

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.1	1. เข้าใจจำนวนตรรกยะ และความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 3. เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มจำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา อัตราส่วน - อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา - โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และการนำไปใช้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับกรุงเทพมหานครหรือสำนักงานเขตที่โรงเรียนตั้งอยู่ เช่น จำนวน ประชากร รายได้ของ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.2	1. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของ จำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญห จำนวนจริง - จำนวนอตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้
ม.3	-	-

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.1	-	-
ม.2	1. เข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	พหุนาม พหุนาม - การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม - การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม
	2. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ - สมบัติการแจกแจง - กำลังสองสมบูรณ์ - ผลต่างของกำลังสอง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม. 3	1. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	1. เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง - การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ หรือการหาร และการแก้โจทย์ปัญหา
ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 3. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง
ม.2	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม. 3	1. เข้าใจและใช้สมบัติของ การไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์ และแก้ปัญหา โดยใช้ อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำ17ความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้สมการกา17 ลึงสองตัวแปรเดียวในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	สมการกา17ลึงสองตัวแปรเดียว - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการ กา17ลึงสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการ แก้ปัญหา
	3. ประยุกต์ใช้ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ระบบสมการ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำ17ความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการ แก้ปัญหา

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและ
นำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.1	-	-
ม.2	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม และ ทรงกระบอกในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและ ทรงกระบอก - การนำ ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม และ ทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง ปริมาตรของปริซึม และ ทรงกระบอกในการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอก - การนำ ความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของ ปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการ แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม. 3	1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา - การหาพื้นที่ผิวพีระมิด กรวย และทรงกลม โดยใช้พื้นที่ของชุมชน ตลาด วัด หรือแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่
	2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.1	1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่นวงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	2. เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต - หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์
ม.2	1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรม เรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้	การสร้างทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	2. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	เส้นขนาน - สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
	3. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	การแปลงทางเรขาคณิต - การเลื่อนขนาน - การสะท้อน - การหมุน - การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
	4. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	ความเท่ากันทุกประการ - ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม - การนำ ความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
	5. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ - การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ม. 3	1. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
	2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
	3. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.1	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ -การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล - แผนภูมิรูปภาพ - แผนภูมิแท่ง - กราฟเส้น - แผนภูมิรูปวงกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง - การสำรวจความคิดเห็นของประชากรในหมู่บ้านหรือในสำนักงานที่โรงเรียนตั้งอยู่ เช่น การสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครอง การสำรวจความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ในสำนักงาน เป็นต้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.2	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบฮิสโทแกรม และค่ากลาง ของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้ง นำ สถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล - แผนภาพจุด - แผนภาพต้น - ใบ - ฮิสโทแกรม - ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำ สถิติไปใช้ในชีวิตจริง - นำเสนอสถิติและข้อมูล โดยใช้ข้อมูลในจังหวัดหรือในสำนักงานที่โรงเรียน ตั้งอยู่ เพื่อประกอบการตัดสินใจ
ม. 3	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล - o แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.1	-	-
ม.2	-	-
ม. 3	1. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	ความน่าจะเป็น - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ไปใช้ในชีวิตจริง

ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปี
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1,2 และ 3

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 1.1 ม 1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- จำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม - จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์ - การบวกและการลบจำนวนเต็ม - การคูณและการหารจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในชีวิตจริง - เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนไปใช้ในชีวิตจริง	- การเปรียบเทียบ - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	ค 1.1 ม.1/2 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• การเขียนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก • การหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก • การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ • การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• อัตราส่วนที่เท่ากัน • อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน • สัดส่วน • การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสื่อสาร - การคิด - การแก้ปัญหา - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.2	ค 1.1 ม 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม • สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (การคูณ ,การหาร) • สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ • การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริง	- การเชื่อมโยง - การคิด - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• จำนวนตรรกยะ • จำนวนอตรรกยะ • จำนวนจริง • การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำและการเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน • เส้นจำนวนและค่าสัมบูรณ์ • ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง • รากที่สองและการหารค่ารากที่สองของจำนวนที่เป็นกำลังสองสัมบูรณ์ • รากที่สามและการหารค่ารากที่สามของจำนวนที่เป็นกำลังสามสัมบูรณ์	- การเปรียบเทียบ - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.3	-	-	-	-

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	-	-	-	-
ม.2	ค 1.2 ม 2/1 เข้าใจหลักการ การดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	• เอกนาม • การบวกและการลบเอกนาม • พหุนาม • การบวกและการลบพหุนาม • การคูณพหุนาม • การหารพหุนามด้วยเอกนาม	- การเปรียบเทียบ - การสื่อสาร - การคิด - การให้เหตุผล - การสรุป	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การ แยกตัวประกอบของ พหุนาม ดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	• ตัวประกอบของพหุนาม • การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง • การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว • การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ • การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.3	ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การ แยกตัวประกอบของพหุนามที่มี ดีกรีสูงกว่าสองในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบ ของพหุนาม - การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรี สูงกว่าสอง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ ความรู้เกี่ยวกับ ฟังก์ชันกำลังสองในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง - กราฟของฟังก์ชัน กำลังสอง - การนำความรู้ เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลัง สองไปใช้ในการ แก้ปัญหา	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากัน และสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	• รูปแบบและความสัมพันธ์ • คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว • การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว • การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง	- การหาแบบแผน - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• คู่อันดับ • กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก • การอ่านและการแปลความหมายของกราฟบนระบบพิกัดฉาก • การเขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุด	- การสื่อสาร - การคิด - การแก้ปัญหา - การสรุป - การให้เหตุผล - การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
		• กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น • สมการเชิงเส้นสองตัวแปร • กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร • การนำความรู้เกี่ยวกับกราฟของความสัมพันธ์		

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.2	-	-	-	
ม.3	ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การหาแบบแผน - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ระบบสมการ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การหาแบบแผน - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	-	-	-	-
ม.2	ค 2.1 ม 2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - นำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.1 ม 2/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- ปริมาตร - หาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก - นำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.3	ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.1 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 2.2 ม.1/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่นวงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาใน	- การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง - การสร้างเกี่ยวกับมุม - การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก - การสร้างมุมที่มีขนาดต่าง ๆ - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง	-การสังเกต -การสื่อสาร -การสรุป -การให้เหตุผล -การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม 1/2 เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ	- หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ - รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์	-การสำรวจ -การให้เหตุผล -การระบุ -การสื่อสาร -การสรุป	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.2	ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่นวงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต - การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง - การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	- การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล - การแก้ปัญหา - การคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม 2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและ รูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	- เส้นขนานและมุมภายใน - เส้นขนานและมุมแย้ง - เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน - เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	- การเปรียบเทียบ - การสังเกต - การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.2	ค 2.2 ม 2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	• การเลื่อนขนาน • การสะท้อน • การหมุน	- ความคิดหลากหลาย - การสังเกต - การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม 2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	• ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต • ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-ด้าน-ด้าน • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-มุม-ด้าน • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบฉาก-ด้าน-ด้าน • การนำไปใช้	- การสำรวจ - การเปรียบเทียบ - การสังเกต - การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล - ความคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม 2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก • ทฤษฎีบทพีทาโกรัส • บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส • การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด - การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.3	ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด - การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศาไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด - การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม.3/3 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/ คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 3.1 ม.1/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	• คำถามทางสถิติ • ประเภทของคำถามทางสถิติ • การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล ด้ายแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม • การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	- การสื่อสาร - การคิด - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.2	ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลาง ของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	• แผนภาพจุด • แผนภาพต้นใบ • ฮิสโทแกรม • ค่ากลางของข้อมูล	- การสื่อสาร - การคิด - การสรุป - การให้เหตุผล - การเปรียบเทียบ	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.3	ค 3.1 ม.3/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล - o แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	- การสื่อสาร - การคิด - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	-	-	-	-
ม.2	-	-	-	-
ม.3	ค 3.2 ม.3/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	-ความน่าจะเป็น เหตุการณ์จากการ ทดลองสุ่ม - ความ น่าจะเป็น - การนำ ความรู้เกี่ยวกับความ น่าจะเป็น ไปใช้ในชีวิต จริง	- การสื่อสาร -การคิด -การสรุป -การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

แบบวิเคราะห์เพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 1.1 ม 1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- จำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม - จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์ - การบวกและการลบจำนวนเต็ม - การคูณและการหารจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในชีวิตจริง - เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนไปใช้ในชีวิตจริง	- การเปรียบเทียบ - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิดหลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.1 ม.1/2 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- การเขียนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง ไปใช้ในชีวิตจริง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป	
	ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- อัตราส่วนที่เท่ากัน - อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสื่อสาร - การคิด - การแก้ปัญหา - การสรุป - การให้เหตุผล	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.2	ค 1.1 ม 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (การคูณ ,การหาร) - สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริง	- การเชื่อมโยง - การคิด - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- จำนวนตรรกยะ - จำนวนอตรรกยะ - จำนวนจริง - การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำและการเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน - เส้นจำนวนและค่าสัมบูรณ์ - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง - รากที่สองและการหาค่ารากที่สองของจำนวนที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ - รากที่สามและการหาค่ารากที่สามของจำนวนที่เป็นกำลังสามสมบูรณ์	- การเปรียบเทียบ - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิดหลากหลาย	
ม.3				

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	-	-	-	-
ม.2	ค 1.2 ม 2/1 เข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	• เอกนาม • การบวกและการลบเอกนาม • พหุนาม • การบวกและการลบพหุนาม • การคูณพหุนาม • การหารพหุนามด้วยเอกนาม	- การเปรียบเทียบ - การสื่อสาร - การคิด - การให้เหตุผล - การสรุป	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	• ตัวประกอบของพหุนาม • การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง • การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว • การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ • การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	
ม.3	ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง -กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง -การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากัน และสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์ และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	• แบบรูปและความสัมพันธ์ • คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว • การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว • การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง	- การการหาแบบแผน - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• คู่อันดับ • กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก • การอ่านและการแปลความหมายของกราฟบนระบบพิกัดฉาก	- การสื่อสาร - การคิด - การแก้ปัญหา - การสรุป - การให้เหตุผล - การแก้ปัญหา	
	ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• การเขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุด • กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น • สมการเชิงเส้นสองตัวแปร • กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร • การนำความรู้เกี่ยวกับกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน		

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.2	-	-	-	-
ม.3	ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การหาแบบแผน - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ระบบสมการ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การหาแบบแผน - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - กระบวนการคิดแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/ คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	-	-	-	-
ม.2	ค 2.1 ม 2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - นำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิด หลากหลาย	
	ค 2.1 ม 2/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึม และทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- ปริมาตร - หาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก - นำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิด หลากหลาย	
ม.3	ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิด หลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/ คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	ค 2.1 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การสังเกต - การเชื่อมโยง - การคิด - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - ความคิด หลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/ คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 2.2 ม.1/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่นวงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหในชีวิตจริง	- การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง - การสร้างเกี่ยวกับมุม - การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก - การสร้างมุมที่มีขนาดต่าง ๆ - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง	-การสังเกต -การสื่อสาร -การสรุป -การให้เหตุผล -การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม 1/2 เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	- หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ - รูปเรขาคณิตสามมิติที่	-การสำรวจ -การให้เหตุผล -การระบุ -การสื่อสาร -การสรุป	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/ คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.2	ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรม เรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำเสนอ ความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	• ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต • การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง • การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	- การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล - การแก้ปัญหา - การคิด - หลากหลาย	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม 2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและ รูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	• เส้นขนานและมุมภายใน • เส้นขนานและมุมแย้ง • เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน • เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	- การเปรียบเทียบ - การสังเกต - การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล	
	ค 2.2 ม 2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิต ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	• การเลื่อนขนาน • การสะท้อน • การหมุน	- ความคิด - หลากหลาย - การสังเกต - การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล	
	ค 2.2 ม 2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	• ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต • ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-ด้าน-ด้าน • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-มุม-ด้าน	- การสำรวจ - การเปรียบเทียบ - การสังเกต - การสื่อสาร - การสรุป - การให้เหตุผล - ความคิด - หลากหลาย	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	ค 2.2 ม 2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	- สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส - การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด - การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.3	ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด - การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศาไปใช้ในการแก้ปัญหา	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด - การแก้ปัญหา	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
	ค 2.2 ม.3/3 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม	- การเชื่อมโยง - การสื่อสาร - การให้เหตุผล - การสรุป - การคิด	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

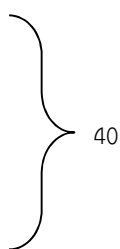
ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	ค 3.1 ม.1/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	- คำถามทางสถิติ - ประเภทของคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การแปลความหมาย ข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	- การสื่อสาร - การคิด - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.2	ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	- แผนภาพจุด - แผนภาพต้นใบ - ฮิสโทแกรม - ค่ากลางของข้อมูล	- การสื่อสาร - การคิด - การสรุป - การให้เหตุผล - การเปรียบเทียบ	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน
ม.3	ค 3.1 ม.3/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่	สถิติ - ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล - o แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	- การสื่อสาร - การคิด - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (Key Concept)	กระบวนการ/คำกริยา	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
ม.1	-	-	-	-
ม.2	-	-	-	-
ม.3	ค 3.2 ม.3/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	ความน่าจะเป็น - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง	- การสื่อสาร - การคิด - การสรุป - การให้เหตุผล	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน

โครงสร้างเวลาเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2564
โรงเรียนบ้านช่องพลี สังกัด องค์การบริหารส่วนตำบลอ่าวนาง

รายวิชา	เวลาเรียน		
	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ม. 1	ม. 2	ม. 3
รายวิชาพื้นฐาน			
ภาษาไทย	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
คณิตศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
วิทยาศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
เทคโนโลยี	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
ประวัติศาสตร์	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
ศิลปะ	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
การงานอาชีพ	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
ภาษาอังกฤษ	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			
แนะแนว	40	40	40
กิจกรรมนักเรียน			
ลูกเสือ-เนตรนารี	40	40	40
กิจกรรมชุมนุม	25	25	25
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	15	15	15
รวมเวลาเรียน (กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน)	120	120	120
รายวิชา/กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม			
เศรษฐกิจพอเพียง	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
พระพุทธศาสนา	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
อิสลามศึกษา			
คอมพิวเตอร์	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
ว่ายน้ำ	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม หลักสูตรสู่ความเป็นเลิศ			
ฟุตบอล			
นาฏศิลป์ถิ่นใต้			
กีตาร์			
หัตถศิลป์ถิ่นใต้			
อาหารไทย			
ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ			
รวมเวลาเรียนที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม	400	400	400
รวมเวลาเรียน	1,400	1,400	1,400

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2564
โรงเรียนบ้านช่องพลี สังกัด องค์การบริหารส่วนตำบลอ่าวนาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1			
ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	11 (440)	รายวิชาพื้นฐาน	11 (440)
ท 21101 ภาษาไทย 1	1.5 (60)	ท 21102 ภาษาไทย 2	1.5 (60)
ค 21101 คณิตศาสตร์ 1	1.5 (60)	ค 21102 คณิตศาสตร์ 2	1.5 (60)
ว 21101 วิทยาศาสตร์ 1	1.5 (60)	ว 21103 วิทยาศาสตร์ 2	1.5 (60)
ว 21102 การออกแบบและเทคโนโลยี 1	0.5 (20)	ว 21104 วิทยาการคำนวณ 1	0.5 (20)
ส 21101 สังคมศึกษา 1	1.5 (60)	ส 21103 สังคมศึกษา 2	1.5 (60)
ส 21102 ประวัติศาสตร์ 1	0.5 (20)	ส 21104 ประวัติศาสตร์ 2	0.5 (20)
พ 21101 สุขศึกษาและพลศึกษา 1	1 (40)	พ 21102 สุขศึกษาและพลศึกษา 2	1 (40)
ศ 21101 ศิลปะ 1	1 (40)	ศ 21102 ศิลปะ 2	1 (40)
ง 21101 การงานอาชีพ 1	0.5 (20)	ง 21102 การงานอาชีพ 2	0.5 (20)
อ 21101 ภาษาอังกฤษ 1	1.5 (60)	อ 21102 ภาษาอังกฤษ 2	1.5 (60)
รายวิชาเพิ่มเติม	4.5 (180)	รายวิชาเพิ่มเติม	4.5 (180)
ส 21201 พระพุทธศาสนา 1	0.5 (20)	ส 21204 พระพุทธศาสนา 2	0.5 (20)
ส 21202 อิสลามศึกษา 1		ส 21205 อิสลามศึกษา 2	
ส 21203 เศรษฐกิจพอเพียง 1	0.5 (20)	ส 21206 เศรษฐกิจพอเพียง 2	0.5 (20)
ว 21201 โปรแกรมสำนักงาน	1 (40)	ว 21202 อินเทอร์เน็ตและเครือข่าย	1 (40)
จ 21201 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1	1 (40)	จ 21204 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2	1 (40)
อ 21202 ภาษาอังกฤษฟัง-พูด 1	1 (40)	อ 21205 ภาษาอังกฤษฟัง-พูด 2	1 (40)
พ 21201 วายน้ำ 1	0.5 (20)	พ 21203 วายน้ำ 2	0.5 (20)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	60
กิจกรรมแนะแนว	20	กิจกรรมแนะแนว	20
ลูกเสือ – เนตรนารี	20	ลูกเสือ – เนตรนารี	20
กิจกรรมชุมนุม	15	กิจกรรมชุมนุม	10
กิจกรรมเพื่อสังคม ฯ	5	กิจกรรมเพื่อสังคม ฯ	10
กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม หลักสูตรสู่ความเป็นเลิศ	20	กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม หลักสูตรสู่ความเป็นเลิศ	20
พ 21202 ฟุตบอล 1	20	พ 21204 ฟุตบอล 2	20
ศ 21201 นาฏศิลป์ถิ่นใต้ 1		ศ 21204 นาฏศิลป์ถิ่นใต้ 2	
ศ 21202 กีตาร์ 1		ศ 21205 กีตาร์ 2	
ศ 21203 หัตถศิลป์ภาคใต้ 1		ศ 21206 หัตถศิลป์ภาคใต้ 2	
ง 21201 อาหารไทย 1		ง 21202 อาหารไทย 2	
อ 21203 ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 1		อ 21206 ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 2	
รวมเวลาเรียนภาค 1	700	รวมเวลาเรียนภาค 2	700

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2564
โรงเรียนบ้านช่องพลี สังกัด องค์การบริหารส่วนตำบลอ่าวนาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2			
ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	11 (440)	รายวิชาพื้นฐาน	11 (440)
ท 22103 ภาษาไทย 3	1.5 (60)	ท 22104 ภาษาไทย 4	1.5 (60)
ค 22103 คณิตศาสตร์ 3	1.5 (60)	ค 22104 คณิตศาสตร์ 4	1.5 (60)
ว 22105 วิทยาศาสตร์ 3	1.5 (60)	ว 22107 วิทยาศาสตร์ 4	1.5 (60)
ว 22106 การออกแบบและเทคโนโลยี 2	0.5 (20)	ว 22108 วิทยาการคำนวณ 2	0.5 (20)
ส 22105 สังคมศึกษา 3	1.5 (60)	ส 22107 สังคมศึกษา 4	1.5 (60)
ส 22106 ประวัติศาสตร์ 3	0.5 (20)	ส 22108 ประวัติศาสตร์ 4	0.5 (20)
พ 22103 สุขศึกษาและพลศึกษา 3	1 (40)	พ 22104 สุขศึกษาและพลศึกษา 4	1 (40)
ศ 22103 ศิลปะ 3	1 (40)	ศ 22104 ศิลปะ 4	1 (40)
ง 22103 การงานอาชีพ 3	0.5 (20)	ง 22104 การงานอาชีพ 4	0.5 (20)
อ 22103 ภาษาอังกฤษ 3	1.5 (60)	อ 22104 ภาษาอังกฤษ 4	1.5 (60)
รายวิชาเพิ่มเติม	7.0 (140)	รายวิชาเพิ่มเติม	7.0 (140)
ส 22207 พระพุทธศาสนา 3	0.5 (20)	ส 22210 พระพุทธศาสนา 4	0.5 (20)
ส 22208 อิสลามศึกษา 3		ส 22211 อิสลามศึกษา 4	
ส 22209 เศรษฐกิจพอเพียง 3	0.5 (20)	ส 22212 เศรษฐกิจพอเพียง 4	0.5 (20)
ว 22203 โปรแกรมตารางคำนวณ 1	1 (40)	ว 22204 โปรแกรมตารางคำนวณ 2	1 (40)
จ 22207 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3	1 (40)	จ 22210 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 4	1 (40)
อ 22208 ภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน 1	1 (40)	อ 22211 ภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน 2	1 (40)
พ 22205 วายน้ำ 3	0.5 (20)	พ 22207 วายน้ำ 4	0.5 (20)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	60
กิจกรรมแนะแนว	20	กิจกรรมแนะแนว	20
ลูกเสือ – เนตรนารี	20	ลูกเสือ – เนตรนารี	20
กิจกรรมชุมนุม	15	กิจกรรมชุมนุม	10
กิจกรรมเพื่อสังคม ฯ	5	กิจกรรมเพื่อสังคม ฯ	10
กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม หลักสูตรสู่ความเป็นเลิศ	20	กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม หลักสูตรสู่ความเป็นเลิศ	20
พ 22206 ฟุตบอล 3	20	พ 22208 ฟุตบอล 4	20
ศ 22207 นาฏศิลป์ถิ่นใต้ 3		ศ 22210 นาฏศิลป์ถิ่นใต้ 4	
ศ 22208 กีตาร์ 3		ศ 22211 กีตาร์ 4	
ศ 22209 หัตถศิลป์ภาคใต้ 3		ศ 22212 หัตถศิลป์ภาคใต้ 4	
ง 22203 อาหารไทย 3		ง 22204 อาหารไทย 4	
อ 22209 ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 3		อ 22212 ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 4	
รวมเวลาเรียนภาค 1	700	รวมเวลาเรียนภาค 2	700

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2564
โรงเรียนบ้านช่องพลี สังกัด องค์การบริหารส่วนตำบลอ่าวนาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3			
ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	11 (440)	รายวิชาพื้นฐาน	11 (440)
ท 23105 ภาษาไทย 5	1.5 (60)	ท 23106 ภาษาไทย 6	1.5 (60)
ค 23105 คณิตศาสตร์ 5	1.5 (60)	ค 23106 คณิตศาสตร์ 6	1.5 (60)
ว 23109 วิทยาศาสตร์ 5	1.5 (60)	ว 23111 วิทยาศาสตร์ 6	1.5 (60)
ว 23110 การออกแบบและเทคโนโลยี 3	0.5 (20)	ว 23112 วิทยาการคำนวณ 3	0.5 (20)
ส 23109 สังคมศึกษา 5	1.5 (60)	ส 23111 สังคมศึกษา 6	1.5 (60)
ส 23110 ประวัติศาสตร์ 5	0.5 (20)	ส 23112 ประวัติศาสตร์ 6	0.5 (20)
พ 23105 สุขศึกษาและพลศึกษา 5	1 (40)	พ 23106 สุขศึกษาและพลศึกษา 6	1 (40)
ศ 23105 ศิลปะ 5	1 (40)	ศ 23106 ศิลปะ 6	1 (40)
ง 23105 การงานอาชีพ	0.5 (20)	ง 23106 การงานอาชีพ	0.5 (20)
อ 23105 ภาษาอังกฤษ 5	1.5 (60)	อ 23106 ภาษาอังกฤษ 6	1.5 (60)
รายวิชาเพิ่มเติม	7.0 (140)	รายวิชาเพิ่มเติม	7.0 (140)
ส 23213 พระพุทธศาสนา 5	0.5 (20)	ส 23216 พระพุทธศาสนา 6	0.5 (20)
ส 23214 อิสลามศึกษา 5		ส 23217 อิสลามศึกษา 6	
ส 23215 เศรษฐกิจพอเพียง 5	0.5 (20)	ส 23218 เศรษฐกิจพอเพียง 6	0.5 (20)
ว 23205 โครงการงานคอมพิวเตอร์ 1	1 (40)	ว 23206 โครงการงานคอมพิวเตอร์ 2	1 (40)
จ 23213 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 5	1 (40)	จ 23216 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 6	1 (40)
อ 23214 มัคคุเทศก์ 1	1 (40)	อ 23217 มัคคุเทศก์ 2	1 (40)
พ 23209 วายน้ำ 5	0.5 (20)	พ 23211 วายน้ำ 6	0.5 (20)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	60
กิจกรรมแนะแนว	20	กิจกรรมแนะแนว	20
ลูกเสือ – เนตรนารี	20	ลูกเสือ – เนตรนารี	20
กิจกรรมชุมนุม	15	กิจกรรมชุมนุม	10
กิจกรรมเพื่อสังคม ฯ	5	กิจกรรมเพื่อสังคม ฯ	10
กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม หลักสูตรสู่ความเป็นเลิศ	20	กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม หลักสูตรสู่ความเป็นเลิศ	20
พ 23210 ฟุตบอล 5	20	พ 23212 ฟุตบอล 6	20
ศ 23213 นาฏศิลป์ถิ่นใต้ 5		ศ 23216 นาฏศิลป์ถิ่นใต้ 6	
ศ 23214 กีตาร์ 5		ศ 23217 กีตาร์ 6	
ศ 23215 หัตถศิลป์ภาคใต้ 5		ศ 23218 หัตถศิลป์ภาคใต้ 6	
ง 23205 อาหารไทย 5		ง 23206 อาหารไทย 6	
อ 23215 ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 5		อ 23218 ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 6	
รวมเวลาเรียนภาค 1	700	รวมเวลาเรียนภาค 2	700

โครงสร้างหลักสูตร
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้น	รหัสวิชา	รายวิชา	เวลาเรียน	
			(ชั่วโมง/สัปดาห์)	(หน่วยกิต/ชั่วโมง/ ภาคเรียน)
รายวิชาพื้นฐาน				
ม.1	ค 21101	คณิตศาสตร์ 1	3	1.5 (60)
	ค 21102	คณิตศาสตร์ 2	3	1.5 (60)
ม.2	ค 22103	คณิตศาสตร์ 3	3	1.5 (60)
	ค 22104	คณิตศาสตร์ 4	3	1.5 (60)
ม.3	ค 23105	คณิตศาสตร์ 5	3	1.5 (60)
	ค 23106	คณิตศาสตร์ 6	3	1.5 (60)
รายวิชาเพิ่มเติม				
ม.1	-	-	-	-
	-	-	-	-
ม.2	-	-	-	-
	-	-	-	-
ม.3	-	-	-	-
	-	-	-	-

โครงสร้างรายวิชา

ค 21101 คณิตศาสตร์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ระบบจำนวนเต็ม	ค 1.1 ม.1/1	จำนวนเต็ม ประกอบด้วย จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม โดยพิจารณาบนเส้นจำนวน จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็มเป็น การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร ส่วนสมบัติของหนึ่งและศูนย์ สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณ จำนวนเต็มนำมาช่วยในการหาคำตอบได้ รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในชีวิตจริง	15	18
2	การสร้างทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.1/1	การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตและการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้วงเวียนและสันตรง รวมทั้งใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ และการนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง	11	13
3	เลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.1/2	เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวน ที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลายๆ ตัว สำหรับเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สามารถนำมาคูณและหารกันได้โดยใช้สมบัติการคูณและการหารของเลขยกกำลัง ส่วนสัญลักษณ์วิทยาศาสตร์เป็นการเขียนจำนวนในรูป การคูณของจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 แต่น้อยกว่า 10 กับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบ และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม นิยมใช้กับจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไป ใช้ในชีวิตจริง	9	11

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
4	ทศนิยมและเศษส่วน	ค 1.1 ม.1/1	ทศนิยมและเศษส่วนต่างก็เป็นจำนวนจริงสามารถนำมาเปรียบเทียบและดำเนินการได้เช่นเดียวกับจำนวนเต็ม การใช้สมบัติการบวกและสมบัติการคูณของจำนวนจะช่วยให้การคำนวณและการแก้ปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนทำได้รวดเร็วกว่าการใช้เส้นจำนวนและการคำนวณแบบตรงไปตรงมา	17	20
5	รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	ค 2.2 ม.1/2	รูปเรขาคณิตสามมิติมีหน้าตัดเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีลักษณะแตกต่างกันโดยขึ้นอยู่กับแนวในการตัด 2 แนว คือ แนวตั้งฉากกับพื้นราบ และแนวขนานกับพื้นราบ ซึ่งการสืบเสาะ และสังเกต นำมาระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ กำหนดมุมมองภาพได้ 3 แบบ คือ มองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน รวมทั้งการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ เพื่อแสดงรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์	6	8
สอบกลางภาค				1	10
สอบปลายภาค				1	30
รวม				60	100

หมายเหตุ อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบปลายภาค 70/30

โครงสร้างรายวิชา

ค 21102 คณิตศาสตร์ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค1.3 ม.1/1	แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่างร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งใช้การสังเกตการวิเคราะห์ เพื่อหาเหตุผลมาสนับสนุน แล้วเขียนให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ส่วนคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ จำนวนที่แทนค่าของตัวแปรที่ปรากฏอยู่ในสมการ แล้วทำให้สมการเป็นจริง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบของสมการและตรวจสอบคำตอบ รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง	16	17
2	อัตราส่วน	ค 1.1 ม 1/3	อัตราส่วน อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน สัดส่วน และร้อยละสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างหลากหลาย	17	17
3	กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น	ค 1.3 ม.1/2 ค 1.3 ม.1/3	คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองกลุ่ม โดยปริมาณในกลุ่มที่หนึ่งเขียนแสดงบนเส้นจำนวนในแนวนอน และปริมาณในกลุ่มที่สองเขียนแสดงบนเส้นจำนวนในแนวตั้ง การอ่านและการแปลความหมายของกราฟในระบบพิกัดฉาก จะต้องพิจารณาจากความสัมพันธ์ซึ่งสามารถบอกแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงระหว่างปริมาณในกลุ่มทั้งสองได้ กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น มีลักษณะเป็นเส้นตรง ส่วนหนึ่ง	13	14

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ของเส้นตรง หรือเป็นจุดที่เรียงในแนวเส้นตรงเดียวกันและสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบพิจารณาได้จากกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนั้น ๆ รวมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง		
4	สถิติ	ค3.1 ม.1/1	การตั้งคำถามทางสถิติที่ทำให้เกิดการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม การนำเสนอข้อมูลเป็นการจัดหมวดหมู่ให้มีความสัมพันธ์กันตามวัตถุประสงค์ที่เก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้อ่านแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ง่ายขึ้น เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ และอภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ	12	12
สอบกลางภาค				1	10
สอบปลายภาค				1	30
รวม				60	100

หมายเหตุ อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบปลายภาค 70/30

โครงสร้างรายวิชา

**ค 22103 คณิตศาสตร์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง**

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ค 2.2 ม.2/5	ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งสามารถใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยม มุมฉากที่ต้องการทราบได้	8	9
2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ค 1.1 ม.2/2	จำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ ซึ่งจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนได้ และเศษส่วนทุกจำนวนสามารถเขียนในรูปทศนิยมซ้ำได้ การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงสามารถทำได้ โดยการแยกตัวประกอบ การประมาณค่า เปิดตาราง และใช้เครื่องคำนวณ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนจริงในชีวิตจริง หรือชีวิตประจำวันได้ โดยใช้ความสัมพันธ์ ระหว่างการยกกำลังสองกับรากที่สอง และการยกกำลังสามกับรากที่สามของจำนวนจริง	10	10
3	ปริซึมและทรงกระบอก	ค 2.1 ม.2/1 ค 2.1 ม.2/2	ปริซึมเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ หรือทรงสามมิติที่มีฐานทั้งสองด้านเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่บนระนาบที่ขนานกัน รวมถึงด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน พื้นที่ผิวของปริซึม เท่ากับสองเท่าของพื้นที่ฐานรวมกับพื้นที่ผิวข้าง ซึ่งพื้นที่ผิวข้างเท่ากับผลคูณของความยาวเส้นรอบฐานกับความสูง ของปริซึม ปริมาตรของปริซึมเท่ากับ ผลคูณของพื้นที่ฐานกับความสูงของปริซึม ทรงกระบอกเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ หรือทรงสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็น รูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่ใน ระนาบที่ขนานกัน เมื่อตัดด้วยระนาบที่ ขนานกับฐานแล้วหน้าตัดที่ได้จะเป็น วงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ พื้นที่ผิวของ	11	11

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ทรงกระบอกเท่ากับสองเท่า ของพื้นที่ฐานรวมกับพื้นที่ผิวข้าง ปริมาตร ของทรงกระบอกเท่ากับผลคูณของพื้นที่ฐาน กับ ความสูงของทรงกระบอก		
4	การแปลงทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.2/3	การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน เป็นการแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตบนระนาบ โดยที่รูปร่างและขนาดยังคงเดิม พิกัด ของรูปต้นแบบและภาพจากการแปลง ทางเรขาคณิตบนระบบพิกัดฉากจะมี ความสัมพันธ์กัน โดยที่ระยะระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ของรูปเรขาคณิตนั้นไม่เปลี่ยนแปลง	10	10
5	สมบัติเลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.2/1	เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวน ที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลาย ๆ ตัว สำหรับเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สามารถนำมาคูณและหารกันได้โดยใช้สมบัติการคูณ และการหารของเลขยกกำลังส่วนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณของจำนวนที่มากกว่า หรือเท่ากับ 1 แต่น้อยกว่า 10 กับเลขยกกำลัง ที่มีฐานเป็นสิบ และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม นิยมใช้กับจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือ มีค่าน้อย ๆ รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับ เลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริง	7	8
6	พหุนาม	ค 1.2 ม.2/1	นิพจน์ที่เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัว กับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือ จำนวนเต็มบวก เรียกว่า เอกนาม โดย ส่วนที่เป็นค่าคงตัวเรียกว่า สัมประสิทธิ์ และผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปร แต่ละตัวในเอกนาม เรียกว่า ดีกรีของเอกนาม นิพจน์ที่อยู่ในเอกนามหรือเขียนให้อยู่ใน รูปการบวกของเอกนามตั้งแต่สองเอกนาม	12	12
สอบกลางภาค				1	10
สอบปลายภาค				1	30
รวม				60	100

หมายเหตุ อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบปลายภาค 70/30

โครงสร้างรายวิชา

**ค 22104 คณิตศาสตร์ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง**

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สถิติ	ค 3.1 ม.2/1	สถิติเป็นข้อมูลที่แสดงข้อเท็จจริงที่เก็บรวบรวมมาจากการสำรวจด้วยตนเอง หรือจาก เอกสารที่มีผู้อื่นบันทึกไว้ เพื่อแสดงข้อ เปรียบเทียบต่าง ๆ ที่ต้องการทราบ ซึ่งอาจ อยู่ในรูปตัวเลขหรือข้อความ การนำเสนอ ข้อมูล สามารถใช้แผนภาพจุด แผนภาพ ต้น - ใบ และฮิสโทแกรม ซึ่งจะช่วยให้ อ่าน แปล ความหมายและวิเคราะห์ข้อมูล ได้ง่ายขึ้น นำไปประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ และอภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ	14	15
2	ความเท่ากันทุกประการ	ค 2.2 ม.2/4	สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ช่วยในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาทางเรขาคณิต	10	10
3	เส้นขนาน	ค 2.2 ม.2/2	การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต อาจใช้สมบัติ เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของ รูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนาน ช่วยในการให้เหตุผลสนับสนุนข้อพิสูจน์	9	9
4	การให้เหตุผลเกี่ยวกับ การสร้างทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.2/1	การสร้างรูปเรขาคณิตโดยการใช่วงเวียนและ สันตรงต้องอาศัยความรู้เรื่อง การสร้าง พื้นฐานรวมทั้งการสืบเสาะ สังเกต คาดการณ์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้สร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้สมบัติทาง เรขาคณิตเป็นสื่อการเรียนรู้	11	11
5	การแยกตัวประกอบของพหุนาม	ค 1.2 ม.2/2	การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การ เขียนพหุนามในรูปการคูณกันของพหุนาม ที่มีดีกรีต่ำกว่าตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป ซึ่ง สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สมบัติการแจกแจงการแยกตัวประกอบ ของพหุ	14	15

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			นามตี่กรี่สองที่เป็นกำล้งสองสมบูรณั คือการแยกตัวประกอบของพหุนามตี่กรี่สอง แล้วได้ตัวประกอบเป็นพหุนามตี่กรี่หนึ่งที ซ้ำกัน หรือได้เป็นกำล้งสองของพหุนาม ตี่กรี่หนึ่ง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ตี่กรี่สองที่เป็นผลต่างกำล้งสอง คือ การ แยกตัวประกอบของพหุนามตี่กรี่สอง แล้วได้ ตัวประกอบเป็นพหุนามตี่กรี่หนึ่งสองพหุนาม คูณกัน โดยทีพหุนามที่เป็นตัวประกอบมี พจน์เหมือนกัน แล้วเครื่องหมายระหว่างพจน์ต่างกัน		
สอบกลางภาค				1	10
สอบปลายภาค				1	30
รวม				60	100

หมายเหตุ อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบปลายภาค 70/30

โครงสร้างรายวิชา

**ค 23105 คณิตศาสตร์ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง**

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ระบบสมการ	ค 1.3 ม.3/3	ระบบสมการ - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา	11	10
2	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/2	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	9	10
3	ฟังก์ชันกำลังสอง	ค 1.2 ม.3/2	ฟังก์ชันกำลังสอง - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา	9	10
4	การแยกตัวประกอบของ พหุนาม	ค 1.2 ม.3/1	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง	10	10
5	สถิติ	ค 3.1 ม.3/1	สถิติ - ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล - แผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	11	11
6	ความน่าจะเป็น	ค 3.2 ม.3/1	ความน่าจะเป็น - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ไปใช้ในชีวิตจริง	8	9
สอบกลางภาค				1	10
สอบปลายภาค				1	30
รวม				60	100

หมายเหตุ อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบปลายภาค 70/3

โครงสร้างรายวิชา

**ค 23106 คณิตศาสตร์ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง**

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/1	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา	10	11
2	พื้นที่ผิว	ค 2.1 ม.3/1	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา	8	5
3	ปริมาตร	ค 2.1 ม.3/2	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา	11	10
4	ความคล้าย	ค 2.2 ม.3/1	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา	6	9
5	อัตราส่วนตรีโกณมิติ	ค 2.2 ม.3/2	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา	14	15
6	วงกลม	ค 2.2 ม.3/3	วงกลม - วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม	9	10
สอบกลางภาค				1	10
สอบปลายภาค				1	30
รวม				60	100

หมายเหตุ อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบปลายภาค 70/30

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค 21101 คณิตศาสตร์ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

จำนวนเต็ม จำนวนเต็มบวก เต็มลบ และศูนย์ การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม จำนวนตรงข้าม และค่าสัมบูรณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม สมบัติของจำนวนเต็มและการนำไปใช้ความสัมพันธ์ของเศษส่วนและทศนิยม สมบัติของจำนวนตรรกยะและการนำไปใช้

การสร้างทางเรขาคณิต การสร้างเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรง การสร้างเกี่ยวกับมุม การสร้างเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก การสร้างมุมที่มีขนาดต่าง ๆ การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

เลขยกกำลัง การเขียนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และการนำไปใช้

ทศนิยมและเศษส่วน ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน

รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ หน้าที่ตของรูปเรขาคณิตสามมิติ และภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ แบบรูปและความสัมพันธ์

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา การให้เหตุผล และนำความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

- ค 1.1 ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 1.1 ม.1/2 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 2.2 ม.1/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง
- ค 2.2 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

รวม 4 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค 21102 คณิตศาสตร์ 2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากันและสมบัติของจำนวน และการนำไปใช้

อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน สัดส่วน การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละไปใช้ในชีวิตจริง

กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการนำความรู้เกี่ยวกับสมการและกราฟของความสัมพันธ์ไปใช้ในชีวิตจริง

สถิติ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ด้วย แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิวงกลม และการแปลความหมายข้อมูล บุคคล ทรัพยากร ข้อมูลทางเศรษฐกิจ ในท้องถิ่นตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ /กระบวนการในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา การให้เหตุผล และนำความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

- ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 3.1 ม.1/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

รวม 5 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค 22103 คณิตศาสตร์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส และการนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ จำนวนจริง การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำและการเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน เส้นจำนวนและค่าสัมบูรณ์ ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง รากที่สองและการหารากที่สองของจำนวนที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ รากที่สามและการหารากที่สามของจำนวนที่เป็นกำลังสามสมบูรณ์

ปริซึมและทรงกระบอก หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก นำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา ปริมาตร หาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก และนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึม และทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแปลงทางเรขาคณิต การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน

สมบัติของเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (การคูณ ,การหาร) สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตจริง

พหุนาม เอกนาม การบวกและการลบเอกนาม พหุนาม การบวกและการลบพหุนาม การคูณพหุนาม และการหารพหุนามด้วยเอกนาม

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ /กระบวนการในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา การให้เหตุผล และนำความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 1.2 ม.2/1 เข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนามและใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ค 2.1 ม.2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

- ค 2.1 ม.2/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาใน
ชีวิตจริง

รวม 6 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค 22104 คณิตศาสตร์ 4
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

สถิติ แผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล

ความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-ด้าน-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-มุม-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบฉาก-ด้าน-ด้าน และการนำไปใช้

เส้นขนาน เส้นขนานและมุมภายใน เส้นขนานและมุมแย้ง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง และการให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลองสรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา การให้เหตุผล และนำความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

- ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่นวงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำ ความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง
- ค 2.2 ม.2/2 นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- ค 2.2 ม.2/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

- ค 2.2 ม.2/4 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

รวม 6 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค 23105 คณิตศาสตร์ 5
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

ระบบสมการ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรการนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

ฟังก์ชันกำลังสอง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง

สถิติ ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ แผนภาพกล่องการแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

ความน่าจะเป็น เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม ความน่าจะเป็นการนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลองสรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ /กระบวนการในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา การให้เหตุผล และนำความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ค 3.1 ม.3/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ค 3.2 ม.3/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

รวม 6 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ค 23106 คณิตศาสตร์ 6
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

พื้นที่ผิว การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา

ปริมาตร การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิดกรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความคล้าย รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

อัตราส่วนตรีโกณมิติ อัตราส่วนตรีโกณมิติการนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา

วงกลม วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลองสรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา การให้เหตุผล และนำความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

- ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 2.1 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิดกรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 2.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ค 2.2 ม.3/3 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

รวม 5 ตัวชี้วัด

อภิธานศัพท์

การดำเนินการ (operation)

การดำเนินการในที่นี้จะหมายถึงการดำเนินการของจำนวนและการดำเนินการของเซต ซึ่งการดำเนินการของจำนวนในที่นี้ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการถอดรากของจำนวนที่กำหนดการดำเนินการของเซตในที่นี้ได้แก่ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลิเมนต์ของเซต

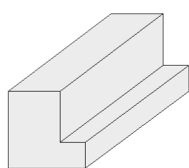
การตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (awareness of reasonableness of answer)

การตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นการสำนึก เฉลียวใจ หรืออุกคิดว่าคำตอบที่ได้มานั้นน่าจะถูกต้องหรือไม่ เป็นคำตอบที่เป็นไปได้หรือเป็นไปได้หรือไม่ หรือเป็นคำตอบที่ควรตอบหรือไม่ เช่น นักเรียนคนหนึ่งตอบว่า $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ เท่ากับ $\frac{2}{6}$ แสดงว่านักเรียนคนนี้ไม่ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ เพราะไม่อุกคิดว่าเมื่อมีอยู่แล้วครึ่งหนึ่ง การเพิ่มจำนวนที่เป็นบวกเข้าไป ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาต้องมากกว่าครึ่ง แต่คำตอบที่ได้ $\frac{2}{6}$ นั้นน้อยกว่าครึ่ง ดังนั้นคำตอบที่ได้ไม่น่าจะถูกต้อง สมควรที่จะต้องคิดหาคำตอบใหม่

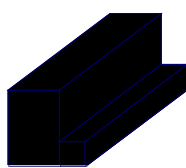
ผู้ที่มีความรู้สึกเชิงจำนวนดีจะเป็นผู้ที่ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณหรือการแก้ปัญหาได้ดี การประมาณค่าเป็นวิธีหนึ่งที่อาจช่วยให้พิจารณาได้ว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

การนึกภาพ (visualization)

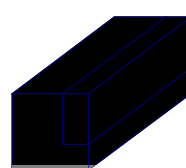
การนึกภาพเป็นการนึกถึงหรือวิเคราะห์ภาพหรือรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ในจินตนาการเพื่อคิดหาคำตอบ หรือกระบวนการที่จะได้ภาพหรือเกิดภาพที่ปรากฏเช่น



รูป ก



รูป ข



รูป ค

เมื่อต้องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมในรูป ก ถ้าสามารถใช้การนึกภาพได้ว่าปริซึมหดตัวประกอบด้วยปริซึม 2 แห่งดังรูป ข หรือ รูป ค ก็อาจทำให้หาปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมในรูป ก ได้ง่ายขึ้น

การประมาณ (approximation)

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

การประมาณค่า (estimation)

การประมาณค่าเป็นการคำนวณหาผลลัพธ์โดยประมาณ ด้วยการประมาณแต่ละจำนวนที่เกี่ยวข้องก่อนแล้วจึงนำมาคำนวณหาผลลัพธ์ การประมาณแต่ละจำนวนที่จะนำมาคำนวณอาจใช้หลักการปัดเศษหรือไม่ใช้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation)

การแปลงทางเรขาคณิตในที่นี้เน้นเฉพาะการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตที่ลักษณะและขนาดของรูปยังคงเดิมซึ่งเป็นผลจากการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) หรือการหมุน (rotation) โดยไม่กล่าวถึงสมการหรือสูตรที่แสดงความสัมพันธ์ในการแปลงนั้น

การสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต

การสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง ในที่นี้ใช้สมบัติทางเรขาคณิตเป็นสื่อในการเรียนรู้ ผู้สอนควรกำหนดกิจกรรมทางเรขาคณิตที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่เคยเรียนมาเป็นฐานในการต่อยอดความรู้ ด้วยการสำรวจ สังเกต หาแบบรูป และสร้างข้อความคาดการณ์ที่อาจเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามผู้สอนต้องให้ผู้เรียนตรวจสอบว่าข้อความคาดการณ์นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยอาจค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมว่าข้อความคาดการณ์นั้นสอดคล้องกับสมบัติทางเรขาคณิตหรือทฤษฎีบททางเรขาคณิตใดหรือไม่ ในการประเมินผลสามารถพิจารณาได้จากการทำกิจกรรมของผู้เรียน

ความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense)

ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นสามัญสำนึกและความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนที่อาจพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น

- เข้าใจความหมายของจำนวนที่ใช้บอกปริมาณ (เช่น ดินสอ 5 แท่ง) และใช้บอกอันดับที่ (เช่น รุ่งเช้าเส้นชัยเป็นที่ 5)
- เข้าใจความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวนใด ๆ กับจำนวนอื่น ๆ เช่น 8 มากกว่า 7 อยู่ 1 แต่น้อยกว่า 10 อยู่ 2
- เข้าใจเกี่ยวกับขนาดของจำนวนใด ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอื่น เช่น 8 ใกล้เคียงกับ 4 แต่ 8 น้อยกว่า 100 มาก
- เข้าใจผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวน เช่น คำตอบของ $65 + 42$ ควรมากกว่า 100 เพราะ $65 > 60$, $42 > 40$ และ $60 + 40 = 100$
- ใช้เกณฑ์จากประสบการณ์ในการเทียบเคียงถึงความสมเหตุสมผลของจำนวน เช่น การรายงานว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คนหนึ่งสูง 250 เซนติเมตรนั้นไม่น่าจะเป็นไปได้

ความรู้สึกเชิงจำนวนสามารถพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมซึ่งรวมไปถึงการคิดในใจและการประมาณค่า ผู้เรียนที่มีความรู้สึกเชิงจำนวนดี จะเป็นผู้ที่สามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ดี

ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model)

ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้แก่ ตาราง กราฟ นิพจน์ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน หรืออื่น ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (mathematical skill and process)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล เช่น ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วหรือให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางพีชคณิตในการแก้ปัญหาหรืออธิบายเหตุผลทางเรขาคณิต ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลายและแตกต่างจากคนอื่น รวมทั้งการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่นด้วย

การประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถประเมินได้จากกิจกรรมที่นักเรียนทำ จากแบบฝึกหัด จากการเขียนอนุทิน หรือข้อสอบที่เป็นคำถามปลายเปิดที่ให้โอกาสนักเรียนแสดงความสามารถ

แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model)

แบบจำลองทางเรขาคณิตได้แก่รูปเรขาคณิตซึ่งใช้ในการแสดง การอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

แบบรูป (pattern)

แบบรูปเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่น ๆ การให้ผู้เรียนได้ฝึกสังเกตและวิเคราะห์แบบรูปเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการ

สร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือสังเกต สำรวจ คาดการณ์ และให้เหตุผลสนับสนุนหรือค่านการคาดการณ์

ตัวอย่างเช่น ในระดับประถมศึกษา เมื่อกำหนดชุดของรูปเรขาคณิต $\nabla \square \nabla \square \nabla$ และถ้าความสัมพันธ์เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนน่าจะคาดการณ์ได้ว่ารูปต่อไปในแบบรูปนี้ควรเป็น $\square$ ด้วยเหตุผลที่ว่ามีการเขียนรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมสลับกันครั้งละหนึ่งรูป

เช่นเดียวกันเมื่อมีแบบรูปชุดของจำนวน 101100110001100001 และถ้าความสัมพันธ์เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนน่าจะคาดการณ์ได้ว่าจำนวนถัดไปควรเป็น 1000001 ด้วยเหตุผลที่ว่าตัวเลขที่แสดงจำนวนถัดไปได้มาจากการเติม 0 เพิ่มขึ้นมาหนึ่งตัวในระหว่างเลขโดด 1 ที่อยู่หัวท้าย

ในระดับขั้นที่สูงขึ้น แบบรูปที่กำหนดให้ผู้เรียนสังเกตและวิเคราะห์ควรเป็นแบบรูปที่สามารถนำไปสู่การเขียนรูปทั่วไปโดยใช้ตัวแปรในลักษณะเป็นฟังก์ชันหรือความสัมพันธ์อื่น ๆ เชิงคณิตศาสตร์ เช่น เมื่อกำหนดแบบรูป 1357911 มาให้และถ้าความสัมพันธ์เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนควรเขียนรูปทั่วไปของจำนวนในแบบรูปได้เป็น $2n - 1$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$

รูปเรขาคณิต (geometric figure)

รูปเรขาคณิตเป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง

- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติได้แก่ เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง และรังสี
- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสองมิติได้แก่ มุม วงกลม รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม
- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสามมิติได้แก่ ทรงกลม ลูกบาศก์ ปริซึม และพีระมิด

เส้นตรง (straightedge)

เส้นตรงเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นในแนวตรง เช่น ใช้เขียนส่วนของเส้นตรงและรังสี ปกติบนเส้นตรงจะไม่มีมาตรวัด (measure) กำกับไว้ อย่างไรก็ตามในการเรียนการสอนอนุโลมให้ใช้ไม้บรรทัดแทนเส้นตรงได้โดยถือเสมือนว่าไม่มีมาตรวัด

เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning)

เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิในที่นี้เป็นการใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตและความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต มาให้เหตุผลหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาทางเรขาคณิต

คำถามทางสถิติ

ลักษณะของคำถามทางสถิติควรจะแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบสามส่วนสำคัญ

ได้แก่ 1. ระบุสิ่งที่ต้องการศึกษาได้

2. มีกลุ่มบุคคลหรือสิ่งที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย

3. สามารถคาดการณ์ได้ว่าค่า ตอบที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกัน

อัตราส่วน (ratio)

อัตราส่วนเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมี

หน่วยเดียวกันหรือต่างกันก็ได้ อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อ ปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านช่องพลี พุทธศักราช 2563 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระ การเรียนรู้รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนากายทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาทักษะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอน จึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

- 1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผน

การจัดการเรียนรู้ ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

- 2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะ กระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
- 4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
- 5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 6) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับ ธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- 7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้ง ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

- 1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
- 3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- 5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่าย การเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้ อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง โรงเรียนบ้านช่องพลี ได้ดำเนินการดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่าย การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยน ประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก
2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้
3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับ วิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ
5. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อ การเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

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

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

แนวทางการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลรายกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนวัดและประเมินผล การเรียนรู้ผู้เรียนตามตัวชี้วัดในรายวิชาพื้นฐาน ตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ใช้วิธีการวัดและ ประเมินผลที่หลากหลายจากแหล่งข้อมูลหลาย ๆ แหล่ง เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความรู้ ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนโดยการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องไปพร้อมกับ การจัดการเรียนการสอนโดยสังเกตพัฒนาการและความประพฤติของผู้เรียน สังเกตพฤติกรรมการเรียน การ ร่วมกิจกรรม การประเมินตามสภาพจริง เช่นการประเมินการปฏิบัติงาน การประเมินจากโครงการ การ ประเมินจากแฟ้มสะสมงาน เป็นต้น ควบคู่กับการใช้การทดสอบแบบต่างๆ อย่างสมดุลและครอบคลุมทั้ง ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ โดยให้ความสำคัญกับการประเมินผลระหว่างเรียนมากกว่าการ ประเมินปลายปี/ปลายภาค และใช้เป็นข้อมูลเพื่อการประเมินการเลื่อนชั้นและการจบการศึกษา

และเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพผู้สอนต้องตรวจสอบความรู้ความสามารถ ที่แสดงพัฒนาการของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง และผู้เรียนต้องรับผิดชอบและตรวจสอบ ความก้าวหน้าของตนเองอย่างสม่ำเสมอเช่นกัน หน่วยการเรียนรู้เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนใช้ตรวจสอบ ย้อนกลับว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือยัง การประเมินในระดับชั้นเรียนต้องอาศัยทั้งผล การประเมินย่อยเพื่อพัฒนา และการประเมินผลรวมเพื่อสรุปผลการเรียนรู้เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้และจบ รายวิชา

วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ให้บรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ที่วางไว้ควรมี แนวทางดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมรวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน
2. วิธีการวัดผลและประเมินผล ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผล การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดผลและประเมินผลตามความเป็นจริงและต้องประเมินผลภายใต้ ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุป ที่สมเหตุสมผล
5. การวัดผลต้องเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

วัตถุประสงค์ของการวัดในรายวิชา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ของผู้เรียนและเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะ ได้เต็มศักยภาพ
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผล การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมในห้องเรียน กิจกรรมการปฏิบัติ กิจกรรมการสำรวจ กิจกรรมการตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการ ฯลฯ อย่างไรก็ตามในการทำกิจกรรมต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลของงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้เสร็จแล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่างๆ เจตคติ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความแตกต่างกัน เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ ความสามารถและความรู้สึกรู้สีก่อนคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลตามสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันสอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนของผู้เรียนได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

1. การวัดประเมินผลตามสภาพจริง มีลักษณะที่สำคัญคือใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนจดจำความรู้อะไรบ้าง
2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่แก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล
3. เป็นการประเมินที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตนเอง เชื่อมมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้
4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอน และการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้
6. ประเมินด้านต่างๆด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัดและประเมินผลสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนผลการประเมินอาจได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลกลุ่ม (Group Assessment) ความสามารถที่จะทำงานในฐานะสมาชิกที่มีประสิทธิภาพของกลุ่มถือเป็นทักษะสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การทำกิจกรรมต้องเน้นย้ำการทำงานเป็นกลุ่มที่มีการจัดการด้านความพร้อมที่มีคุณภาพและมีการประเมินผลที่ละเอียดรอบคอบ การทำงานกลุ่มของผู้เรียนจะมีคุณภาพสูงสุดรวมทั้งมีความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลินเมื่อมีการปฏิบัติดังนี้

- 1) จัดบรรยากาศให้เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนทราบและเข้าใจว่าการทำงานกลุ่มจะให้ผลดีแก่ผู้เรียนอย่างไร ผลงานกลุ่มจะประเมินด้วยวิธีใด

2) จัดให้ผู้เรียนทราบว่า งานของกลุ่มจะประเมินเมื่อใดล่วงหน้าเพื่อผู้เรียนจะได้ไม่กดดัน และวิตกกังวลว่าผู้สอนจะประเมินเมื่อใด

3) การกำหนดคะแนนไม่ควรมากเกินไป เพราะหลักการต้องการจะพัฒนาการทำงานร่วมกัน

4) แจ้งเกณฑ์การประเมินให้ผู้เรียนได้ทราบ และบอกเกณฑ์บางส่วนให้ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนเพิ่มเติมเกณฑ์ของตนเองได้ จึงค่อยตัดสินใจว่าแต่ละเกณฑ์จะให้คะแนนอย่างไร

5) จัดเวลาให้ผู้เรียนได้มีการสำรวจว่าคัมค่าแก่การเรียนรู้หรือไม่ เป็นการให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ผลสำเร็จของตนเอง มีเวลาแยกแยะว่ายังมีจุดใดที่สามารถทำได้ดียิ่งขึ้นอีก

6) ผู้สอนต้องมั่นใจและกระจ่างชัดเจนว่า สิ่งที่ประเมินผล คือ ผลผลิตจากงานของกลุ่มหรือ ประเมินกระบวนการทำงาน กระบวนการและผลผลิตเป็นคนละเรื่องกัน และจำเป็นต้องมีแนวทางการประเมินที่แตกต่างกัน ในการทำกิจกรรมกลุ่ม บางกิจกรรมใช้การประเมินผลผลิต แต่บางกิจกรรมอาจใช้เพื่อการประเมินผลกระบวนการปฏิบัติเท่านั้น

7) ต้องระวังอันตรายจากการประเมินงานกลุ่มเป็นรายบุคคล เพราะจะนำไปสู่ความรู้สึกเจ็บช้ำน้ำใจและการโต้แย้งอย่างรุนแรงได้ ต้องมีการแจ้งเกณฑ์ล่วงหน้า มีการอภิปราย มีข้อตกลงตั้งแต่แรกเริ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรม การประเมินผลบุคคลควรจะทำต่อเมื่อ ผู้เรียนทั้งกลุ่มได้รับการพัฒนาความมั่นใจและความเชื่อถือ

8) พิจารณาการจัดกลุ่ม จะให้ผู้เรียนจัดกลุ่มเองหรือไม่หรือจะใช้การสุ่มจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม เพื่อความเหมาะสมในการคละ ความสามารถของผู้เรียนในกลุ่ม หรือผู้สอนจัดผู้เรียนให้สมดุลเพื่อคละ ประสพการณ์ ความรู้ ความสามารถและทักษะของผู้เรียน วิธีนี้มีประโยชน์เพื่อจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีคุณภาพแต่ต้องการทักษะการประสานงานที่สูงมาก

2. การประเมินตนเอง (Self-Assessment) ในการเสนอผลงาน ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนมีการประเมินตนเองทั้งด้านความคิด และด้านความรู้สึก โดยให้ผู้เรียนได้พูดถึงงานของตนเอง มีขั้นตอน กระบวนการทำอะไร มีจุดบกพร่อง จุดดีตรงไหน ผู้เรียนได้ความรู้อะไรบ้างและผู้เรียนมีความรู้สึกอย่างไร ต่องานที่ทำ ขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้เพื่อนได้มีการวิพากษ์วิจารณ์งานของผู้เรียนอันจะนำไปสู่ความภาคภูมิใจ

3. การเขียนรายงาน (Self - Report) เป็นการให้ผู้เรียนเขียนรายงานเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเอง เหมือนการสัมภาษณ์เพียงแต่ไม่มีคนคอยตั้งคำถามเท่านั้นเอง

จากวิธีการประเมินดังกล่าวสามารถนำมาจัดแสดงวิธีการและเครื่องมือประเมินผล การเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ได้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรจัดให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามที่หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้ ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก จุดประสงค์หลักของการวัดประเมินไม่ใช้อยู่ที่การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเต็มตามศักยภาพ

คุณภาพของผู้เรียนที่ต้องประเมิน

การวัดและประเมินผลของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์นั้นแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ทำการวัดและประเมินผลตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ตัวชี้วัดในการวัดและประเมินผล ที่ต้องนำมาพิจารณา ดังนี้

1. ด้านความรู้

ในการวัดประเมินผลด้านความรู้ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ 3 สาระ ดังนี้

- 1.1 จำนวนและพีชคณิต
- 1.2 การวัดและเรขาคณิต
- 1.3 สถิติและความน่าจะเป็น

2. ด้านทักษะ / กระบวนการ

การวัดประเมินผลด้านทักษะ / กระบวนการ เป็นการวัดความสามารถของผู้เรียน ครอบคลุมประเด็นที่ต้องประเมินดังนี้

- 2.1 การแก้ปัญหา
- 2.2 การให้เหตุผล
- 2.3 การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 2.4 การเชื่อมโยง
- 2.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

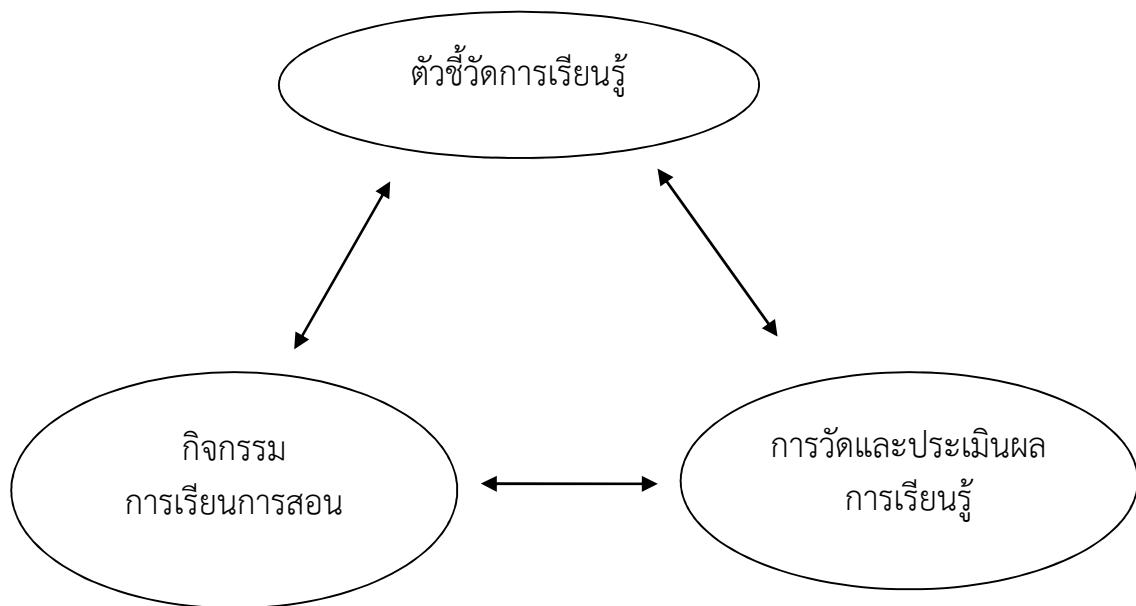
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การวัดประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ครอบคลุมประเด็นที่ต้องประเมินดังนี้

- 3.1 ทำงานอย่างเป็นระเบียบ
- 3.2 มีระเบียบวินัย
- 3.3 มีความรอบคอบ
- 3.4 มีความรับผิดชอบ
- 3.5 มีวิจรรย์ญาณ
- 3.6 มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 3.7 ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ มีพัฒนาการตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ซึ่งต้องอาศัยการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ องค์ประกอบของการสอนทั้งสามส่วนมีความสัมพันธ์กับดังภาพ



การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ สามารถกำหนดวิธีการและเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผลภายใต้กรอบของตัวชี้วัด วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ที่สำคัญได้แก่ การสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการประเมินชิ้นงาน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต และแบบประเมินคุณภาพ ตามลำดับ การสร้างเครื่องมือ และเกณฑ์การประเมินทำได้โดยวิเคราะห์ตัวชี้วัด

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินที่นำเสนอนี้เพื่อเป็นแนวทางครูผู้สอนใช้เป็นกรอบในการประเมินคุณภาพของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. เกณฑ์การให้คะแนนผลการเรียนรู้โดยการสอบ

สำหรับแบบทดสอบที่เป็นปรนัยเลือกตอบ สามารถกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนอย่างกว้าง ๆ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

สำหรับแบบทดสอบที่เป็นอัตนัย หรือแบบความเรียงสามารถกำหนดตัวบ่งชี้และเกณฑ์ในการให้คะแนนมากกว่าสองระดับ เช่น อาจกำหนดคะแนนเต็มเป็น 4 คะแนน แล้วพิจารณากำหนดเกณฑ์การให้คะแนนลดหลั่นลงมา สำหรับนักเรียนที่แสดงผลการเรียนรู้ไม่ถึงเกณฑ์กำหนด

เกณฑ์การให้คะแนนผลการทำข้อสอบแบบอัตนัยที่พิจารณาจากการแสดงวิธีการหาคำตอบ และความถูกต้องของคำตอบ

คะแนน / ความหมาย	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	การแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน
3 ดี	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจนดีนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน
2 พอใช้	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจน หรือไม่แสดงวิธีทำ คำตอบถูกต้องครบถ้วน หรือการแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบ
1 ควรแก้ไข	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจนดีนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีทำ และคำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง
0 ต้องปรับปรุง	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์

นอกจากการพิจารณาจากการแสดงวิธีการในการหาคำตอบและความถูกต้องของคำตอบแล้ว เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยอาจพิจารณาจากด้านอื่น ๆ อีกก็ได้ สำหรับเกณฑ์ในการให้คะแนนของการสังเกต การสัมภาษณ์ และการประเมินชิ้นงานสามารถสร้างเกณฑ์ในการทำงานเดียวกับเกณฑ์การให้คะแนนด้านทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ก็ได้

2. เกณฑ์การให้คะแนนด้านทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบแยกองค์ประกอบ

ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 ดี	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 พอใช้	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน
1 ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 ไม่พยายาม	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

ทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล
3 ดี	มีการอ้างอิงถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2 พอใช้	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ
1 ต้องปรับปรุง	มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
0 ไม่พยายาม	ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

ทักษะกระบวนการ การเชื่อมโยง

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์/ สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม
คะแนน / ความหมาย	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
3 ดี	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์/ สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา
2 พอใช้	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
1 ต้องปรับปรุง	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงยังไม่เหมาะสม
0 ไม่พยายาม	ไม่เชื่อมโยงกับสาระอื่นใด ๆ

ทักษะกระบวนการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คะแนน / ความหมาย	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
3 ดี	มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องแต่นำไปปฏิบัติแล้วไม่ถูกต้องสมบูรณ์
2 พอใช้	มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่แต่นำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
1 ต้องปรับปรุง	มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่และนำไปปฏิบัติแล้วยังไม่สมบูรณ์
0 ไม่พยายาม	ไม่มีผลงาน

3. เกณฑ์การให้คะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์แบบแยกองค์ประกอบ

คุณลักษณะ มีความรับผิดชอบ

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนหรือตรงตามกำหนดเวลานัดหมาย - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบ แก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

คุณลักษณะ มีระเบียบวินัย

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง
2 ดี	- สมุดงาน ชิ้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- สมุดงาน ชิ้นงาน ไม่ค่อยสะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นบางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ

คุณลักษณะ ทำงานเป็นระบบรอบคอบ

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน – หลัง ถูกต้องครบถ้วน
2 ดี	- มีการวางแผนการดำเนินงาน - การทำงานไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน – หลัง ได้เป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน - การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข - ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ

4. เกณฑ์การประเมินชิ้นงานแบบองค์รวม

คะแนน / ความหมาย	คุณภาพของชิ้นงานที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- คิดคำนวณหรือเสนอรูปแบบวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องแม่นยำ - แสดงวิธีการหรือการหาเหตุผล สนับสนุนการหาคำตอบได้ครบถ้วนสมบูรณ์ - มองเห็นความเชื่อมโยงหรือการขยายผลไปสู่หลักการของปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ - มีองค์ประกอบของชิ้นงานครบถ้วน 3 รายการ(รูปแบบรายงาน ความถูกต้อง ชัดเจนในการเขียนหรือพิมพ์ การจัดรูปเล่ม
3 ดี	- คำนวณหรือวิธีการหาคำตอบถูกต้อง - แสดงวิธีการหรือการหาเหตุผล สนับสนุนการหาคำตอบได้บางส่วน - เชื่อมโยงไปสู่หลักการของปัญหาได้บางส่วน - มีองค์ประกอบของชิ้นงานไม่น้อยกว่า 2 รายการ
2 พอใช้	- การคำนวณมีข้อผิดพลาดบางส่วน - แสดงเหตุผล สนับสนุนการหาคำตอบเล็กน้อย - แสดงการเชื่อมโยงหลักการการแก้ปัญหาได้เล็กน้อย - มีองค์ประกอบของชิ้นงานไม่น้อยกว่า 2 รายการ
1 ต้องปรับปรุง	- ไม่มีชิ้นงาน

5.เกณฑ์การให้คะแนนด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์แบบองค์รวม

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	สามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองหรือเป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นได้ในการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์อย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2 ดี	สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำหรือชี้แนะในการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์อย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง
1 พอใช้	ไม่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำหรือชี้แนะด้วยตนเอง แต่ต้องมีการกำกับและติดตามอยู่เสมอในการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์อย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง

แนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ประสบผลสำเร็จนั้น นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพนักเรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้นักเรียนเกิด การพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

1. **การประเมินระดับชั้นเรียน** เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยครู ผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่มีผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. **การประเมินระดับสถานศึกษา** เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผล การเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด

รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพนักเรียน ที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐาน ความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มนักเรียนทั่วไป กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มนักเรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึงที่ ปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผล การเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

1. การตัดสิน การให้ระดับและการรายงานผลการเรียน

1.1 การตัดสินผลการเรียน

ในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คณิตศาสตร์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนานักเรียนแต่ละคนเป็นหลัก และต้องเก็บข้อมูลของนักเรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน รวมทั้งสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาจนเต็มตามศักยภาพ

ระดับมัธยมศึกษา

- (1) ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ
- (2) นักเรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนตัวชี้วัด
- (3) นักเรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชาไม่น้อยกว่าระดับ “1” จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนด
- (4) นักเรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินการอ่าน คณิตศาสตร์และเขียนในระดับ “ผ่าน” ขึ้นไป มีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับ “ผ่าน” ขึ้นไป และมีผลการประเมินกิจกรรมพัฒนานักเรียน ในระดับ “ผ่าน”

การพิจารณาเลื่อนชั้นทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ถ้านักเรียนมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย และพิจารณาเห็นว่าสามารถพัฒนาและสอนซ่อมเสริมได้ ให้ผ่อนผันให้เลื่อนชั้นได้ แต่หากนักเรียนไม่ผ่านรายวิชาจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น ให้ตั้งคณะกรรมการพิจารณาให้เรียนซ้ำชั้นได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงวุฒิภาวะและความรู้ความสามารถของนักเรียนเป็นสำคัญ

1.2 การให้ระดับผลการเรียน

ระดับมัธยมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับดังนี้

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

การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ให้ระดับผลการประเมินเป็น ดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

1.3 การรายงานผลการเรียน

การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสารให้ผู้ปกครองและนักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน ต้องสรุปผลการประเมินและจัดทำเอกสารรายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง

การรายงานผลการเรียนสามารถรายงานเป็นระดับคุณภาพการปฏิบัติของนักเรียนที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

2. เกณฑ์การจบการศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษา กำหนดเกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษา คือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

(1) นักเรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 66 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่กำหนด

(2) นักเรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 66 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

(3) นักเรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่าน เกณฑ์การประเมินตามที่กำหนด

(4) นักเรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่กำหนด

(5) นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่กำหนด

สำหรับการจบการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย ให้คณะกรรมการของสถานศึกษา ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ในแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของหลักสูตรสถานศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การเทียบโอนผลการเรียน

สถานศึกษาสามารถเทียบโอนผลการเรียนของนักเรียนในกรณีต่างๆได้แก่ การย้ายสถานศึกษา การเปลี่ยนรูปแบบการศึกษา การย้ายหลักสูตร การออกกลางคันและขอกลับเข้ารับการศึกษาต่อ การศึกษาจากต่างประเทศและขอเข้าศึกษาต่อในประเทศ นอกจากนี้ ยังสามารถเทียบโอนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ เช่น สถานประกอบการ สถาบันศาสนา สถาบันการฝึกอบรมอาชีพ การจัดการศึกษาโดยครอบครัว

การเทียบโอนผลการเรียนควรดำเนินการในช่วงก่อนเปิดภาคเรียนแรก หรือต้นภาคเรียนแรก ที่สถานศึกษารับผู้ขอเทียบโอนเป็นผู้เรียน ทั้งนี้ นักเรียนที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนต้องศึกษาต่อเนื่องในสถานศึกษาที่รับเทียบโอนอย่างน้อย 1 ภาคเรียน โดยสถานศึกษาที่รับนักเรียนจากการเทียบโอนควรกำหนดรายวิชา/จำนวนหน่วยกิตที่จะรับเทียบโอนตามความเหมาะสม

การพิจารณาการเทียบโอน สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

1. พิจารณาจากหลักฐานการศึกษา และเอกสารอื่น ๆ ที่ให้ข้อมูลแสดงความรู้ ความสามารถของผู้เรียน
2. พิจารณาจากความรู้ ความสามารถของผู้เรียนโดยการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้ง ภาคความรู้ และภาคปฏิบัติ
3. พิจารณาจากความสามารถและการปฏิบัติในสภาพจริง

การเทียบโอนผลการเรียนให้เป็นไปตาม ประกาศ หรือ แนวปฏิบัติ ของกระทรวงศึกษาธิการ

การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา

ในระบบการศึกษาที่มีการกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรนั้น หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับชาติ ระดับท้องถิ่น จนถึงระดับสถานศึกษา มีบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการพัฒนา สนับสนุน ส่งเสริม การใช้และพัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุด อันจะส่งผลให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับชาติ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มีบทบาทในการขับเคลื่อนคุณภาพการจัดการศึกษา เป็นตัวกลาง ในการเชื่อมโยงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดในระดับชาติให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น และนำไปสู่การจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษา ทั้งส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรในระดับสถานศึกษา ให้ประสบความสำเร็จ โดยได้ปฏิบัติการที่สำคัญ คือ กำหนดเป้าหมาย และจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับท้องถิ่น ที่สอดคล้องกับสิ่งที่เป็นความต้องการในระดับชาติ พัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ประเมินคุณภาพการศึกษาในระดับท้องถิ่น รวมทั้งเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากร สนับสนุน ส่งเสริม ติดตามผล ประเมินผล วิเคราะห์ และรายงานผลคุณภาพของผู้เรียน

โรงเรียนมีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การวางแผนและดำเนินการใช้หลักสูตร การเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและประเมินผล ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาได้พิจารณาให้สอดคล้อง กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และรายละเอียดที่เขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งโรงเรียนได้เพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และความต้องการของผู้เรียน โดยทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณะที่ปรึกษา

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. นายกฤษณ์ โชติมุข | ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านช่องพลี |
| 2. นางสาวธัญญา ภาชนะทอง | รองผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านช่องพลี |
| 3. นายวินัย จางแสง | ประธานคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน |

คณะทำงาน

- | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---------|
| 1. นางสาววรรตัญญา ชูแสง | ครู โรงเรียนบ้านช่องพลี | หัวหน้า |
| 2. นางหทัยา โฉมทับ | ครู โรงเรียนบ้านช่องพลี | ผู้ช่วย |
| 3. นางสาวอาทิตย์ยา ดวงมาลา | ผู้ช่วยครูวิชาประถมศึกษา | ผู้ช่วย |
| 4. นางสาวรัตติยา พันธุ์พฤษ | ผู้ช่วยครูวิชาเอกคณิตศาสตร์ | ผู้ช่วย |
| 5. นายตูแวงสาฬหิรี สาสารี | ผู้ช่วยครูวิชาเอกคณิตศาสตร์ | ผู้ช่วย |
| 6. นายวิรัชทร แสนแสนะ | ผู้ช่วยครูวิชาเอกคณิตศาสตร์ | ผู้ช่วย |