



กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๓

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖)

โรงเรียนบ้านโรงเหล็ก

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต ๔

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านโรงเหล็ก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๖) เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยยึดตามหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตร คือ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิสัยทัศน์ ทำไม่ต้องเรียนคณิตศาสตร์ เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์ คุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางโครงสร้างการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา การวัดและประเมินผลและอภิธานศัพท์

หลักสูตรสถานศึกษานี้มีรายละเอียดและเนื้อหาสาระสำคัญเพียงพอ ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๓ ให้บรรลุเป้าหมายตามมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ กำหนดไว้ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๖)

คณะผู้จัดทำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน.....	๑
คุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	๒
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ๒๕๕๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	๕
วิสัยทัศน์.....	๕
ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์	๖
เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์	๘
คุณภาพผู้เรียน.....	๙
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด.....	๑๒
โครงสร้างการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	๒๐
คำอธิบายรายวิชา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	๒๑
โครงสร้างรายวิชา.....	๓๔
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	๕๒
สื่อการเรียนการสอน.....	๕๗
แหล่งเรียนรู้.....	๕๘
อภิธานศัพท์.....	๕๙

สมรรถนะผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนเต็มตามศักยภาพและเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

๒. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสมการจัดการจัดการกิจกรรม การเรียนการสอนเน้นการพัฒนาทักษะการคิดทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย เช่นการสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning)

๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อมด้วยการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

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

๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม โรงเรียนได้จัดให้มีคอมพิวเตอร์เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและได้ฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์อย่างทั่วถึง

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโรงเหล็ก ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช ๒๕๖๖ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะ เป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการเป็นพลเมืองดีของชาติ อำรงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย ศรัทธา ยึดมั่นในศาสนา และเคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์

ผู้ที่รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงการเป็นพลเมืองดีของชาติ มีความสามัคคีปรองดอง ภูมิใจ เชิดชูความเป็นชาติไทย ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาที่ตนนับถือและแสดงความจงรักภักดีต่อสถาบันพระมหากษัตริย์

ตัวชี้วัด

- ๑.๑ เป็นพลเมืองดีของชาติ
- ๑.๒ อำรงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย
- ๑.๓ ศรัทธา ยึดมั่นและปฏิบัติตนตามหลักศาสนา
- ๑.๔ เคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์

๒. ซื่อสัตย์สุจริต

ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในความถูกต้องประพฤติ ตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองและผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

ผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต คือ ผู้ที่ประพฤติตรงตามความเป็นจริงทั้งทางกาย วาจา ใจ และยึดหลักความจริง ความถูกต้องในการดำเนินชีวิต มีความละเอียดและเกรงกลัวต่อการกระทำผิด

ตัวชี้วัด

- ๒.๑ ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งกาย วาจา ใจ
- ๒.๒ ประพฤติตรงตามเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งทางกายวาจา ใจ

๓. มีวินัย

มีวินัย หมายถึงคุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

ผู้ที่มีวินัย คือ ผู้ที่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของครอบครัว โรงเรียน และสังคมเป็นปกติวินัย ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

ตัวชี้วัด

- ๓.๑ ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียนและสังคม

๔. ใฝ่เรียนรู้

ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

ผู้ที่ใฝ่เรียนรู้ คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายาม ในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนอย่าง

สม่ำเสมอ ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็น องค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถ่ายทอด เผยแพร่ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ตัวชี้วัด

๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

๕. อยู่อย่างพอเพียง

อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการดำเนินชีวิต อย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี และปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผู้ที่อยู่อย่างพอเพียง คือ ผู้ที่ดำเนินชีวิตอย่างประมาณตน มีเหตุผล รอบคอบ ระมัดระวัง อยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบ ไม่เบียดเบียนผู้อื่น เห็นคุณค่าของทรัพยากรต่าง ๆ มีการวางแผน ป้องกันความเสี่ยงและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

ตัวชี้วัด

๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

๕.๒ มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

๖. มุ่งมั่นในการทำงาน

มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำหน้าที่การทำงาน ด้วยความเพียรพยายาม อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

ผู้ที่มีมุ่งมั่นในการทำงาน คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเพียรพยายาม ทุ่มเทกกำลังกาย กำลังใจ ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จ ลุล่วง ตามเป้าหมายที่กำหนดด้วยความรับผิดชอบ และมีความภาคภูมิใจในผลงาน

ตัวชี้วัด

๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การทำงาน

๖.๒ ทำงานด้วย ความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

๗. รักความเป็นไทย

รักความเป็นไทย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่าร่วม อนุรักษ์ สืบทอดภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะและวัฒนธรรม ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผู้ที่รักความเป็นไทย คือ ผู้ที่มีความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า ชื่นชม มีส่วนร่วม ในการอนุรักษ์ สืบทอด เผยแพร่ภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะและวัฒนธรรมไทย มีความกตัญญู กตเวทী ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารอย่างถูกต้องเหมาะสม

ตัวชี้วัด

๗.๑ ภาคภูมิใจในขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะ วัฒนธรรมไทย และมีความกตัญญูกตเวทী

๗.๒ เห็นคุณค่าและใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

๗.๓ อนุรักษ์ และสืบทอดภูมิปัญญาไทย

๘. จิตสาธารณะ

มีจิตสาธารณะ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้อื่น ชุมชน และสังคม ด้วยความเต็มใจ กระตือรือร้น โดยไม่หวังผลตอบแทน

ผู้ที่มีจิตสาธารณะ คือ ผู้ที่มีลักษณะเป็นผู้ให้และช่วยเหลือผู้อื่น แบ่งปันความสุขส่วนตนเพื่อทำประโยชน์แก่ส่วนร่วม เข้าใจ เห็นในผู้ที่มีความเดือดร้อน อาสาช่วยเหลือสังคม อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ด้วยร่างกาย สติปัญญา ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาหรือร่วมสร้างสรรค์ สิ่งที่ดีงามให้เกิดในชุมชน โดยไม่หวังสิ่งตอบแทน

ตัวชี้วัด

๘.๑ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจโดยไม่หวังผลตอบแทน

๘.๒ เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ๒๕๕๑
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๖)

วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยตระหนักถึงศักยภาพของผู้เรียน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข และส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้จัดเป็น ๔ สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น และแคลคูลัส

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติรูปเรขาคณิตและสมบัติของ รูปเรขาคณิต การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติและการนำความรู้เกี่ยวกับ การวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

แคลคูลัส เรียนรู้เกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตปริพันธ์ ของฟังก์ชันพีชคณิต และการนำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่าง ต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

- จำนวนและการดำเนินการ:** ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบ จำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหา เกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- การวัด:** ความยาว ระยะเวลา น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการ วัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- เรขาคณิต:** รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การ นึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)
- พีชคณิต:** แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของ เซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต
- การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น:** การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและ การกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการ ตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน
- ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:** การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ และ ๐ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- มีความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน ๑ มีทักษะการบวก การลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอกและกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลมและวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบुरुูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียว และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

- อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน ๓ ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปลูกกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจเหล่านี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

- มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ในชีวิตจริง

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้
- นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้
- มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
- เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวตัวเดียวไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
- มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

- มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้
- มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

- มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา
- มาตรฐาน ค ๓.๒ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ม.๑	๑. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ <ul style="list-style-type: none"> - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน - จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ <ul style="list-style-type: none"> - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.๒	๓. เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วน <ul style="list-style-type: none"> - อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน - สัดส่วน - การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ <ul style="list-style-type: none"> - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม - การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.๒	๒. เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนจริง <ul style="list-style-type: none"> - จำนวนอตรรกยะ - จำนวนจริง - รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
		- การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้
ม.๓	-	-

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ม.๑	-	-
ม.๒	๑. เข้าใจหลักการการดำ เนินการของพหุนามและใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	พหุนาม - พหุนาม - การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม - การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม
	๒. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ม.๑	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำ นวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว <ul style="list-style-type: none"> - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๒	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ๓. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร <ul style="list-style-type: none"> - กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น - สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว <ul style="list-style-type: none"> - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว <ul style="list-style-type: none"> - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๓. ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ระบบสมการ <ul style="list-style-type: none"> - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ม.๑	-	-
ม.๒	๑. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา
ม.๓	๑. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	พื้นที่ผิว - การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวยและทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิดกรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ปริมาตร - การหาปริมาตรของพีระมิด กรวยและทรงกลม - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ไปใช้ในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ม.๑	๑. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> - การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> - หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์
ม.๒	๑. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
	๒. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	เส้นขนาน <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
	๓. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	การแปลงทางเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> - การเลื่อนขนาน - การสะท้อน - การหมุน - การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๔. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความเท่ากันทุกประการ <ul style="list-style-type: none"> - ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม - การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๕. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส <ul style="list-style-type: none"> - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
		- การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ความคล้าย - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติ - การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม ๓๐ องศา ๔๕ องศา และ ๖๐ องศาไปใช้ในการแก้ปัญหา
	๓. เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	วงกลม - วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส - ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม

สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ม.๑	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำเสนอไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำเสนอไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๒	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำเสนอไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	เหมาะสม	ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
ม.๓	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ - ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภาพกล่อง - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๓.๒ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำ ไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	ความน่าจะเป็น - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา

รายวิชาพื้นฐาน

ค๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง
ค๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง
ค๒๒๑๐๑ คณิตศาสตร์	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง
ค๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง
ค๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง
ค๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง
ค๒๑๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง
ค๒๑๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง
ค๒๒๒๐๑ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	จำนวน ๒๐ ชั่วโมง
ค๒๒๒๐๒ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	จำนวน ๒๐ ชั่วโมง
ค๒๓๒๐๑ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	จำนวน ๒๐ ชั่วโมง
ค๒๓๒๐๒ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	จำนวน ๒๐ ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

จำนวนเต็ม การบวกจำนวนเต็ม การลบจำนวนเต็ม การคูณจำนวนเต็ม การหารจำนวนเต็ม สมบัติของการบวกและการคูณจำนวนเต็ม

การสร้างทางเรขาคณิต รูปเรขาคณิตพื้นฐาน การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต การสร้างรูปเรขาคณิต

เลขยกกำลัง ความหมายของเลขยกกำลัง การคูณและการหารเลขยกกำลัง สัญกรณ์วิทยาศาสตร์

ทศนิยมและเศษส่วน ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม การบวกและการลบทศนิยม การคูณและการหารทศนิยม เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน การคูณและการหารเศษส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน

รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑ ตัวชี้วัด ค ๑.๑ ม.๑/๒

ตัวชี้วัดปลายทาง ๓ ตัวชี้วัด ค ๑.๑ ม.๑/๑

ค ๒.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒

รวม ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเตรียมความพร้อมก่อนรู้จักสมการ สมการและคำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ บทประยุกต์

กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับ กราฟและการนำไปใช้ ความสัมพันธ์เชิงเส้น

สถิติ (๑) คำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูล

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการใช้ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ ความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัด -

ตัวชี้วัดปลายทาง	๕ ตัวชี้วัด	ค ๑.๑	ม.๑/๓			
		ค ๑.๓	ม.๑/๑	ม.๑/๒	ม.๑/๓	
		ค ๓.๑	ม.๑/๑			

รวม ๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๒๑๐๑ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส และการนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ รากที่สอง รากที่สาม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

ปริซึมและทรงกระบอก พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและพื้นที่ผิวปริมาตรของทรงกระบอกและการนำความรู้เกี่ยวกับปริซึมและทรงกระบอกไปใช้

การแปลงทางเรขาคณิต การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุนและการนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้

สมบัติของเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลังและการนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังไปใช้

พหุนาม การบวกและการลบเอกนาม การบวกและการลบพหุนาม การคูณพหุนาม และการหารพหุนามด้วยเอกนาม

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	๒ ตัวชี้วัด	ค ๑.๑	ม.๒/๑	
		ค ๑.๒	ม.๒/๑	
ตัวชี้วัดปลายทาง	๕ ตัวชี้วัด	ค ๑.๑	ม.๒/๒	
		ค ๒.๑	ม.๒/๑	ม.๒/๒
		ค ๒.๒	ม.๒/๓	ม.๒/๕

รวม ๗ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

สถิติ (๒) แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล

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

เส้นขนาน เส้นขนานและมุมภายใน เส้นขนานและมุมแย้ง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายในเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด				
ตัวชี้วัดระหว่างทาง	-	ตัวชี้วัด	-	
ตัวชี้วัดปลายทาง	๕	ตัวชี้วัด	ค ๑.๑	
			ค ๑.๒	ม.๒/๒
			ค ๒.๒	ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๔
			ค ๓.๑	ม.๒/๑
รวม ๕		ตัวชี้วัด		

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สมการกำลังสองตัวแปรเดียว แก้อสมการกำลังสองตัวแปรเดียว นำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความคล้าย รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง แนะนำฟังก์ชัน และกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับกราฟของฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา

สถิติ (๓) แผนภาพกล่อง การอ่านและแปลความหมายจากแผนภาพกล่อง

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการใช้ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัด -

ตัวชี้วัดปลายทาง	๕ ตัวชี้วัด	ค ๑.๒	ม.๓/๑,	ม.๓/๒
		ค ๑.๓	ม.๓/๑,	ม.๓/๒
		ค ๒.๒	ม.๓/๑	
		ค ๓.๑	ม.๓/๑	

รวม ๖ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร แนะนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นำความรู้เกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา

วงกลม มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม คอร์ดของวงกลม เส้นสัมผัสวงกลม ทฤษฎีเกี่ยวกับวงกลม

พีระมิด กรวย และทรงกลม ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด ปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย ปริมาตรและพื้นที่ผิวของทรงกลม

ความน่าจะเป็น โอกาสของเหตุการณ์ เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม ความน่าจะเป็น การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง

อัตราส่วนตรีโกณมิติ ความหมายของอัตราส่วนตรีโกณมิติ อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมแหลม การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด				
ตัวชี้วัดระหว่างทาง	-	ตัวชี้วัด	-	
ตัวชี้วัดปลายทาง	๕	ตัวชี้วัด	ค ๑.๓	ม.๓/๓
			ค ๒.๑	ม.๓/๑, ม.๓/๒
			ค ๒.๒	ม.๓/๒ ม.๓/๓
			ค ๓.๒	ม.๓/๑
รวม ๖		ตัวชี้วัด		

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๑๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

จำนวนเต็ม การบวกจำนวนเต็ม การลบจำนวนเต็ม การคูณจำนวนเต็ม การหารจำนวนเต็ม สมบัติของการบวกและการคูณจำนวนเต็ม

เลขยกกำลัง ความหมายของเลขยกกำลัง การคูณและการหารเลขยกกำลัง สัญกรณ์วิทยาศาสตร์

ทศนิยมและเศษส่วน ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม การบวกและการลบทศนิยม การคูณและการหารทศนิยม เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน การคูณและการหารเศษส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

- ๑.บวก ลบ คูณ หาร และแก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็มได้
- ๒.เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ๓.บวก ลบ คูณ หาร และแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมและเศษส่วนได้

รวม ๓ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๑๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาและฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ในสาระต่อไปนี้

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเตรียมความพร้อมก่อนรู้จักสมการ สมการและคำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ บทประยุกต์

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ ความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจารณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

๑. เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

๒. เข้าใจและประยุกต์ใช้ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

รวม ๒ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๒๒๐๑การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ฝึกทักษะและคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การให้เหตุผล อย่างสมเหตุสมผลร่วมกับการคิดหรือแปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความ และประเมินผลลัพธ์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์และนำเสนอวิธีคิด วิธีทำของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

- ๑.ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย
- ๒.คิดหรือแปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- ๓.ใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในทางแก้ปัญหา
- ๔.ตีความ ประยุกต์ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

รวม ๔ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๒๒๐๒การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ฝึกทักษะและคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การให้เหตุผล อย่างสมเหตุสมผลร่วมกับการคิดหรือแปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความ และประเมินผลลัพธ์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์และนำเสนอวิธีคิด วิธีทำของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

- ๑.ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย
- ๒.คิดหรือแปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- ๓.ใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในทางแก้ปัญหา
- ๔.ตีความ ประยุกต์ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

รวม ๔ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๓๒๐๑ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ฝึกทักษะและคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การให้เหตุผล อย่างสมเหตุสมผลร่วมกับการคิดหรือแปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความ และประเมินผลลัพธ์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์และนำเสนอวิธีคิด วิธีทำของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

๑. ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย
๒. คิดหรือแปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
๓. ใช้โน้ตสโน้ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในทางแก้ปัญหา
๔. ตีความ ประยุกต์ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

รวม ๔ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ค๒๓๑๐๒การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ฝึกทักษะและคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การให้เหตุผล อย่างสมเหตุสมผลร่วมกับการคิดหรือแปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความ และประเมินผลลัพธ์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์และนำเสนอวิธีคิด วิธีทำของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

- ๑.ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย
- ๒.คิดหรือแปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- ๓.ใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในทางแก้ปัญหา
- ๔.ตีความ ประยุกต์ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

รวม ๔ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
 จำนวน ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๑
 อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	จำนวนเต็ม		ค ๑.๑ ม.๑/๑	<input type="checkbox"/> จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ เป็นการใช้ตัวเลขแทนจำนวนในชีวิตประจำวัน และนำมาเปรียบเทียบได้โดยใช้เส้นจำนวน <input type="checkbox"/> การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนเต็มเป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร และใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณของจำนวนเต็ม สมบัติของหนึ่งและศูนย์ช่วยในการหาคำตอบได้	๑๖	๒๕
๒	การสร้าง ทางเรขาคณิต		ค ๒.๒ ม.๑/๑	- การสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรงต้องอาศัยความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐาน รวมทั้งการสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้สมบัติทางเรขาคณิตเป็นสื่อการเรียนรู้	๑๑	๒๕
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๓	เลขยกกำลัง	ค ๑.๑ ม.๑/๒		- เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวนที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลายๆ ตัว - สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณของจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ ๑ แต่น้อยกว่า ๑๐ กับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มนิยมใช้กับจำนวนที่มีค่ามากๆ หรือมีค่าน้อยๆ	๙	-

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- เลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สามารถนำมาคูณและหารกันได้ โดยใช้สมบัติการคูณและสมบัติการหารของเลขยกกำลัง		
๔	ทศนิยมและเศษส่วน		ค ๑.๑ ม.๑/๑	- เศษส่วนและทศนิยมเป็นการใช้ตัวเลขแทนจำนวนในชีวิตประจำวัน และเปรียบเทียบกันได้โดยใช้เส้นจำนวน - การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน และทศนิยมเป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่าง การบวกกับการลบ การคูณกับการหาร	๑๖	๒๐
๕	รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ		ค ๒.๒ ม.๑/๒	- รูปเรขาคณิตสามมิติหรือทรงสามมิติมีส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งสามารถมองจากด้านหน้าด้านข้างหรือด้านบนได้	๖	-
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
 จำนวน ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๒
 อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	สมการเชิง เส้นตัวแปร เดียว		ค ๑.๓ ม.๑/๑	<ul style="list-style-type: none"> - แบบรูปที่มีความสัมพันธ์กันตามลักษณะต่างๆ สามารถนำมาเขียนในรูปสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ - การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถวิเคราะห์ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือปัญหา 	๑๕	๑๘
๒	อัตราส่วน สัดส่วนและ ร้อยละ		ค ๑.๑ ม.๑/๓	<ul style="list-style-type: none"> - ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือต่างหน่วยกันก็ได้ เรียกว่าอัตราส่วน - ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนเรียกว่าสัดส่วน - ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ ๑๐๐ - เราสามารถใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลายได้ 	๑๖	๑๗
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๓	กราฟและ ความ สัมพันธ์เชิง เส้น		ค ๑.๓ ม.๑/๒ ค ๑.๓ ม.๑/๓	<ul style="list-style-type: none"> - กราฟแสดงความสัมพันธ์ในระบบพิกัดฉากจะเขียน เส้นจำนวนในแนวนอน และแนวตั้งให้ตัดกันเป็นมุมฉากที่ตำแหน่งของจุดที่เรียกว่า 	๑๓	๒๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				<p>จุดกำเนิด ซึ่งการอ่านและการแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก จะทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองกลุ่ม และสามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงของปริมาณที่เกิดขึ้นได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นมีลักษณะเป็นเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือเป็นจุดที่เรียงอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันและกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่อยู่ในรูป $Ax+By+C = 0$ เมื่อ x, y เป็นตัวแปร A, B และ C เป็นค่าคงที่ A และ B ไม่เท่ากับ 0 พร้อมกันมีลักษณะเป็นเส้นตรง เรียกว่า กราฟเส้นตรง โดยการใช้กราฟหรือโดยใช้สมบัติการเท่ากัน - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อาจหาคำตอบได้โดยการใช้กราฟหรือโดยใช้สมบัติการเท่ากัน - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อาจมีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือไม่มี คำตอบโดยพิจารณาได้จากกราฟของสมการทั้งสองของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนั้นๆ 		
๔	สถิติ		ค ๓.๑ ม.๑/๑	<ul style="list-style-type: none"> - การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสมทำให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับประเด็นของปัญหาหรือสถานการณ์และการดำเนินการในทางปฏิบัติ การเลือกตัวแทนที่ 	๑๔	๑๕

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				บ่งบอก ลักษณะที่ต้องการทราบ ของข้อมูลชุดใดชุดหนึ่งทำได้โดย การหาค่าเฉลี่ย มัชยฐาน และฐาน นิยมของข้อมูลวิธีใด วิธีหนึ่งตาม วัตถุประสงค์ที่จะนำข้อมูลไปใช้ หรือตามความเหมาะสมของข้อมูล		
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๒					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๒๑๐๑ คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
 จำนวน ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๑
 อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส		ค ๒.๒ ม.๒/๕	-ทฤษฎีบทพีทาโกรัส -บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	๘	๒๐
๒	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง		ค ๑.๑ ม.๒/๒	-จำนวนตรรกยะ -จำนวนอตรรกยะ -รากที่สอง -รากที่สาม	๑๒	๒๐
๓	ปริซึมและทรงกระบอก		ค ๒.๑ ม.๒/๑ ค ๒.๑ ม.๒/๒	-พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม -พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก	๙	๑๐
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๔	การแปลงทางเรขาคณิต		ค ๒.๒ ม. ๒/๓	-การเลื่อนขนาน -การสะท้อน -การหมุน	๑๒	๒๐
๕	สมบัติของเลขยกกำลัง	ค ๑.๑ ม.๒/๑		-การดำเนินการของเลขยกกำลัง -สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง	๘	-
๖	พหุนาม	ค ๑.๒ ม.๒/๑		-การบวกและการลบเอกนาม -การบวกและการลบพหุนาม -การคูณพหุนาม -การหารพหุนามด้วยเอกนาม	๑๐	-
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
 จำนวน ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๒
 อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่าง ทาง	ปลายทาง			
๑	สถิติ (๒)		ค ๓.๑ ม.๒/๑	- การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> ▪ แผนภาพจุด ▪ แผนภาพต้นไม้ ▪ ฮิสโทแกรม ▪ ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	๑๒	๑๕
๒	ความเท่ากัน ทุกประการ		ค ๒.๒ ม.๒/๔	- ความเท่ากันทุกประการของรูป สามเหลี่ยม - การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากัน ทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา	๑๔	๑๕
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๓	เส้นขนาน		ค ๒.๒ ม.๒/๒	- สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูป สามเหลี่ยม	๑๐	๑๐
๔	การให้ เหตุผลทาง เรขาคณิต		ค ๒.๒ ม.๒/๑	- การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทาง เรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง	๑๒	๑๕
๕	การแยกตัว ประกอบ ของพหุนาม ดีกรีสอง		ค ๑.๒ ม.๒/๒	- การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี สองโดยใช้ <ul style="list-style-type: none"> ▪ สมบัติการแจกแจง ▪ กำลังสองสมบูรณ์ ▪ ผลต่างของกำลังสอง 	๑๐	๑๕
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๒					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
 จำนวน ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๑
 อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	อสมการเชิง เส้นตัวแปร เดียว		ค ๑.๓ ม.๓/๑	- อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	๑๐	๑๐
๒	การแยกตัว ประกอบ ของพหุนาม ที่มีดีกรีสูง กว่าสอง		ค ๑.๒ ม.๓/๑	- การแยกตัวประกอบของพหุนาม ที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของ กำลังสาม - การแยกตัวประกอบของพหุนาม ที่มีดีกรีสูงกว่าสาม	๖	๑๐
๓	สมการกำลัง สอง ตัว แปรเดียว		ค ๑.๓ ม.๓/๒	- การแก้สมการกำลังสองโดยวิธีทำ เป็นกำลังสองสมบูรณ์ - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลัง สอง	๑๒	๑๕
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๔	ความคล้าย		ค ๒.๒ ม.๓/๑	- รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน - รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสาม เหลี่ยมที่คล้ายกัน - การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้าย ไปใช้ในการแก้ปัญหา	๑๒	๑๐
๕	กราฟของ ฟังก์ชัน กำลังสอง		ค ๑.๒ ม.๓/๒	- แนะนำฟังก์ชัน - กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง - การนำความรู้เกี่ยวกับกราฟของ ฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ ปัญหา	๑๐	๑๕

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๖	สถิติ (๓)		ค ๓.๑ ม.๓/๑	- แผนภาพกล่อง - การอ่านและแปลความหมาย จากแผนภาพกล่อง	๘	๑๐
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
 จำนวน ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๒
 อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	ระบบ สมการเชิง เส้นสองตัว แปร		ค ๑.๓ ม.๓/๓	- แนะนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัว แปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัว แปร - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - นำความรู้เกี่ยวกับระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ ปัญหา	๑๐	๑๐
๒	วงกลม		ค ๒.๒ ม.๓/๓	- มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้ง ของวงกลม - คอร์ดของวงกลม - เส้นสัมผัสวงกลม - ทฤษฎีเกี่ยวกับวงกลม	๑๕	๑๕
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๓	พีระมิด กรวย และ ทรงกลม		ค ๒.๑ ม.๓/๑ ค ๒.๑ ม.๓/๒	- ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด - ปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย - ปริมาตรและพื้นที่ผิวของทรงกลม	๑๕	๒๐
๔	ความน่าจะเป็น		ค ๓.๒ ม.๓/๑	- โอกาสของเหตุการณ์ - เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม - ความน่าจะเป็น - การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง	๘	๑๕

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๕	อัตราส่วน ตรีโกณมิติ		ค ๒.๒ ม.๓/๒	- ความหมายของอัตราส่วน ตรีโกณมิติ - อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม แหลม	๑๐	๑๐
สอบภาคเรียนที่ ๒					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๒					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๑๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลา ๔๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๑

อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	จำนวนเต็ม		ค ๑.๑ ม.๑/๑	<input type="checkbox"/> จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ เป็นการใช้ตัวเลขแทนจำนวนในชีวิตประจำวัน และนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยใช้เส้นจำนวน <input type="checkbox"/> การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนเต็มเป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร และใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณของจำนวนเต็ม สมบัติของหนึ่งและศูนย์ช่วยในการหาคำตอบได้ <input type="checkbox"/>	๑๔	๒๕
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๒	เลขยกกำลัง	ค ๑.๑ ม.๑/๒		- เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวนที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลายๆ ตัว - สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณของจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ ๑ แต่น้อยกว่า ๑๐ กับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มนิยมใช้กับจำนวนที่มีค่ามากๆ หรือมีค่าน้อยๆ - เลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สามารถนำมาคูณและหารกันได้ โดยใช้สมบัติการคูณและ	๙	๒๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๓	ทศนิยมและ เศษส่วน		ค ๑.๑ ม.๑/๑	- เศษส่วนและทศนิยมเป็นการใช้ตัวเลข แทนจำนวนในชีวิตประจำวันและ เปรียบเทียบกันได้โดยใช้เส้นจำนวน - การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน และทศนิยมเป็นการดำเนินการ ทางคณิตศาสตร์โดยมีความสัมพันธ์กัน ระหว่าง การบวกกับการลบ การคูณกับ การหาร	๑๕	๒๐
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑					๔๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๑๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
 จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๒
 อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	สมการเชิง เส้นตัวแปร เดียว		ค ๑.๓ ม.๑/๑	<ul style="list-style-type: none"> - แบบรูปที่มีความสัมพันธ์กันตามลักษณะต่างๆ สามารถนำมาเขียนในรูปสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ - การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถวิเคราะห์ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือปัญหา 	๑๘	๓๕
สอบกลางภาค					๑	๑๕
๒	อัตราส่วน สัดส่วนและ ร้อยละ		ค ๑.๑ ม.๑/๓	<ul style="list-style-type: none"> - ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือต่างหน่วยกันก็ได้ เรียกว่าอัตราส่วน - ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนเรียกว่าสัดส่วน - ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ ๑๐๐ - เราสามารถใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลายได้ 	๒๐	๓๕
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๒๒๐๑ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

เวลา ๒๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ชุดพัฒนา ความฉลาดรู้ ด้าน คณิตศาสตร์	๑.ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่ การแก้ปัญหาในบริบทที่ หลากหลาย ๒.คิดหรือแปลงสถานการณ์ ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ ๓.ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ในทาง แก้ปัญหา ๔.ตีความ ประยุกต์ และ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์	กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนา ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	๑๘	๗๐
สอบกลางภาค				๑	๑๕
สอบภาคเรียนที่ ๑				๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑				๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๒๒๐๒ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

เวลา ๒๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ชุดพัฒนา ความฉลาดรู้ ด้าน คณิตศาสตร์	๑.ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่ การแก้ปัญหาในบริบทที่ หลากหลาย ๒.คิดหรือแปลงสถานการณ์ ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ ๓.ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ในทาง แก้ปัญหา ๔.ตีความ ประยุกต์ และ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์	กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนา ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	๑๘	๗๐
สอบกลางภาค				๑	๑๕
สอบภาคเรียนที่ ๑				๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑				๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๓๒๐๑ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๒๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ชุดพัฒนา ความฉลาดรู้ ด้าน คณิตศาสตร์	๑.ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่ การแก้ปัญหาในบริบทที่ หลากหลาย ๒.คิดหรือแปลงสถานการณ์ ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ ๓.ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ในทาง แก้ปัญหา ๔.ตีความ ประยุกต์ และ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์	แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์	๑๘	๗๐
สอบกลางภาค				๑	๑๕
สอบภาคเรียนที่ ๑				๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑				๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค๒๓๒๐๒ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๒๐ ชั่วโมง/ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

อัตราส่วนคะแนน ๗๐ : ๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ชุดพัฒนา ความฉลาดรู้ ด้าน คณิตศาสตร์	๑.ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่ การแก้ปัญหาในบริบทที่ หลากหลาย ๒.คิดหรือแปลงสถานการณ์ ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ ๓.ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ในทาง แก้ปัญหา ๔.ตีความ ประยุกต์ และ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์	แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์	๑๘	๗๐
สอบกลางภาค				๑	๑๕
สอบภาคเรียนที่ ๑				๑	๑๕
ภาคเรียนที่ ๑				๒๐	๑๐๐

การวัดและประเมินผล

หลักการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยึดหลักการสำคัญ ดังนี้

๑. การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และใช้การถามคำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้วควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่น การถามคำถามในลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใครสามารถคิดหาวิธีการนอกเหนือไปจากนี้ได้อีก” “นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิดทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสได้พูดแสดงความคิดเห็นของตน แสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง เปรียบเทียบวิธีการของตนกับของเพื่อน เลือกรูปวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา ด้วยหลักการเช่นนี้ ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ และทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

๒. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ ในที่นี้เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา และระดับชาติ ในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตร เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านี้ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่า ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบเพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

๓. การประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

ผู้สอนต้องออกแบบงานหรือกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (การประเมินกระบวนการทางคณิตศาสตร์อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือ ตรวจสอบคุณภาพผลงานเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียน) งานหรือกิจกรรมการเรียนบางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายด้าน งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะต่อไปนี้

- สาระในงานหรือกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหามีได้หลายวิธี
- เงื่อนไขหรือสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตน
- งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปการพูด การเขียน การวาดรูป เป็นต้น

การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน

การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการวัดที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำการบ้าน การทำโครงการ การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำ แฟ้มสะสมงานของตนเองหรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลายจะทำให้ผู้สอนมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกและใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้

การเลือกใช้เครื่องมือเพื่อการประเมินผลขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมิน เช่น การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน

การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจสอบความพอเพียงของความรู้และความสามารถที่เป็นพื้นฐานจำเป็นของผู้เรียน วิธีประเมินควรใช้การสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำ ควรมุ่งไปที่เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องรู้ รวมทั้งทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน มีจุดประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุถึงผลการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด วิธีการประเมินควรครอบคลุมตั้งแต่การทดสอบ การนำเสนองานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียนหรือการทำงานที่มอบหมายให้เป็นการบ้าน

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้ได้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ วิธีการประเมินควรพิจารณาจากการปฏิบัติงานและการสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของรายวิชา (กรณีตัดสินผลการเรียนรู้รายวิชา) หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (กรณีตัดสินการผ่านช่วงชั้น) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้สำหรับจุดประสงค์การประเมินหนึ่งไม่ควรนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่ง เช่น ไม่ควรนำแบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือการคัดเลือกผู้เรียนมาใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับตัดสินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑. วางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารควรร่วมกันพิจารณากำหนดรูปแบบและช่วงเวลาการประเมินผลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน

๒. สร้างคำถามหรืองานและเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ ถ้าผลการเรียนรู้เน้นความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ วิธีการประเมินอาจจะทำได้ในรูปการเขียนตอบ รูปแบบของคำถาม อาจเป็นคำถามให้ค้นหาคำตอบให้พิสูจน์ หรือแสดงเหตุผล ให้สร้างหรือตอบคำถามปลายเปิดที่เน้นการคิดแก้ปัญหาและเชื่อมโยง

ความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกันถ้าต้องการประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ วิธีการประเมินอาจทำได้ในรูปการให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงผู้สอนสังเกตกระบวนการทำงาน การพูดแสดงความคิดของผู้เรียน ดูร่องรอยความชำนาญและความสามารถจากผลงานที่ปรากฏ คำถามหรืองานอาจอยู่รูปสถานการณ์หรือปัญหา ปัญหาปลายเปิดหรือโครงการที่ผู้เรียนคิดขึ้นเอง นอกจากนี้อาจใช้วิธีให้ผู้เรียนประเมินตนเองหรือประเมินโดยกลุ่มเพื่อน

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมี ๒ แบบ คือ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic Scoring Scale และแบบ Holistic Scoring Scale เกณฑ์การให้คะแนนแบบแรกอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์งานออกเป็นองค์ประกอบย่อยและกำหนดคะแนนสำหรับแต่ละองค์ประกอบย่อยซึ่งการให้คะแนนแบบนี้ทำให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละองค์ประกอบ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนแบบที่สองเป็นการกำหนดคุณภาพในองค์รวมหรือภาพรวมของงานทั้งหมด

๓. จัดระบบข้อมูลจากการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ ถ้าข้อมูลเป็นผลจากการทำแบบทดสอบหรือเขียนตอบก็ควรเก็บรวบรวมในรูปคะแนน ถ้าข้อมูลอยู่ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ก็ควรมีระบบการบันทึก

๔. นำข้อมูลจากการวัดผลและการประเมินผลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจจำแนกเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม รายประเภท (ความคิดรวบยอด กระบวนการ เจตคติ ฯลฯ) และรายมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว ผู้สอนควรมีระบบการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อการศึกษา ติดตามพัฒนาการตั้งแต่เมื่อเริ่มเข้ารับการศึกษามาจนสำเร็จการศึกษา

วิธีการและตัวอย่างเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑. การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการสื่อสารส่วนบุคคล เป็นกระบวนการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สนองตอบการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้สอนเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ตามความสนใจและความถนัดของตนเอง ซึ่งผู้สอนสามารถใช้วิธีการ เช่น การถามตอบ การสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เรียน การสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน การอ่านบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน การตรวจแบบฝึกหัดและการบ้าน และการสอบปากเปล่าเพื่อประเมินความรู้ เป็นต้น

๒. การวัดผลและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ (Test) เป็นการวัดผลและประเมินผลที่ต้องการวัดความรู้ความสามารถทางสติปัญญา ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าเนื่องจากสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์นี้แบบทดสอบยังมีความสำคัญอยู่มากเพราะคณิตศาสตร์มีสาระการเรียนรู้ที่ต้องเรียนรู้ไปตามลำดับขั้นก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนสาระการเรียนรู้ที่สูงขึ้นต้องมีพื้นฐานความรู้ที่เกี่ยวข้องเพียงพอเสียก่อน ซึ่งแบบทดสอบสามารถใช้เป็นเครื่องมือวัดผลและประเมินผลได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ผู้สอนควรเลือกให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดผลและประเมินผล

๓. การวัดผลและประเมินผลจากการปฏิบัติ (Practical Assessment) เป็นวิธีการวัดผลและประเมินผลที่ผู้สอนมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนทำเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจประเมินจากทักษะกระบวนการ วิธีการ ผลงาน หรือทั้งทักษะกระบวนการ วิธีการ และผลงานร่วมกัน ตัวอย่างการปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ เช่น การชั่งน้ำหนัก การตวง การวัดความยาว การทดลอง รายงาน การสร้างรูปเรขาคณิต การสร้างแผนภูมิ การค้นคว้าข้อมูล โครงการ การสร้างแบบจำลอง ฯลฯ วิธีการวัดผลและประเมินผลจากการปฏิบัติ ผู้สอนสามารถใช้วิธีการ เช่น การสังเกตและการจดบันทึก แบบตรวจสอบรายการ และมาตราประมาณค่า เป็นต้น

๔. การวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นกระบวนการวัดผลและประเมินผลจากการปฏิบัติที่รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการจดบันทึกจากการทำงานและผลงานที่ผู้เรียนแสดงออกมาตามสภาพที่แท้จริงควบคู่ไปกับการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนต้องใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ความต้องการ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มศักยภาพของตนเอง เครื่องมือการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงได้แก่ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบสำรวจรายการ แบบประเมินผลการทำงาน แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก แบบวัดเจตคติ แบบวัดความสนใจ แบบวัดคุณธรรม จริยธรรม ฯลฯ

๕. การประเมินผลด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) การประเมินผลด้วยแฟ้มสะสมงานเป็นการประเมินผลผลิตของผู้เรียนที่ได้เก็บรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อแสดงถึงความสามารถ กระบวนการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความก้าวหน้า โดยผู้เรียนมีโอกาสคัดเลือกผลงานที่มีความหมายโดยตรงเพื่อสื่อความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคนอื่น ๆ (ครู ผู้ปกครอง เพื่อน และผู้สนใจ)การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรเน้นเนื้อหาตามลำดับขั้น มีแนวคิดหลักการนิยาม กฎ การประยุกต์และการนำไปใช้ในชีวิตจริง การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงอยู่ที่ขั้นตอนกระบวนการคิด ความถูกต้องด้วยเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไม่คำนึงถึงคำตอบสุดท้ายเพียงอย่างเดียว ผู้สอนควรเลือกใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย สอดคล้องกับสภาพจริงและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การประเมินผลการทำงาน การทดสอบด้วยแบบทดสอบ การสังเกตพฤติกรรม บันทึกส่วนตัว ฯลฯ โดยใช้เครื่องมือที่กำหนดเกณฑ์ไว้อย่างชัดเจนเพื่อวัดผลและประเมินผลพัฒนาการด้านต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้วยการเขียนคำอธิบายรายละเอียด การปฏิบัติของชิ้นงานตามผลการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับบริบท สะดวก คุ่มค่า และมีประสิทธิภาพ โดยผู้สอน ผู้เรียน เพื่อน ผู้ปกครอง และผู้สนใจ ได้มีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผลผู้เรียน แล้วบันทึกผลการประเมินลงในแบบบันทึกที่สถานศึกษากำหนดไว้เป็นหลักฐานต่อไป

การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) ครูและนักเรียนควรสร้างเกณฑ์การให้คะแนนร่วมกัน ซึ่งควรจะดำเนินการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนก่อนที่นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติงานชิ้นนั้น ๆ เกณฑ์การให้คะแนน นอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือในการให้คะแนนแล้ว ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนอีกด้วย เพราะเกณฑ์การให้คะแนนเปรียบเสมือนเป้าหมายในการประเมินผลที่นักเรียนจะต้องทราบ การประเมินการปฏิบัติงานควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน ซึ่งเกณฑ์ในการให้คะแนนจะต้องมีระดับคะแนนที่แน่นอนและมีคำอธิบายบรรยายถึงคุณลักษณะของการปฏิบัติตามระดับนั้น ๆ อย่างชัดเจน เนื่องจากระดับของเกณฑ์การให้คะแนนจะบอกถึงคุณลักษณะที่สำคัญให้แก่ครู เพื่อนผู้ปกครอง และบุคคลอื่น ๆ ที่สนใจทำให้รู้ว่านักเรียนทำอะไรได้บ้าง และยังช่วยนักเรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนมี ๒ แบบดังนี้

แบบที่ ๑ เกณฑ์การให้คะแนนในภาพรวม (Holistic Rubric) เป็นแนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน จะมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การให้คะแนนในภาพรวมนี้เหมาะที่จะใช้ในการประเมินความสามารถที่มีความต่อเนื่อง มีลักษณะเป็นองค์รวม เช่นทักษะการเขียนอธิบาย ความคิดสร้างสรรค์

แบบที่ ๒ เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) คือแนวทางการให้คะแนน โดยพิจารณาจากแต่ละส่วนของงาน ซึ่งแต่ละส่วนต้องกำหนดแนวทางให้คะแนนโดยมีคำอธิบายลักษณะของงานส่วนนั้น ๆ ในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน

เกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นทั้งการประเมินในภาพรวมและการประเมินแบบแยกส่วน ต้องมีความชัดเจนอย่างพอเพียงถึงขนาดที่ผู้ประเมินอย่างน้อย ๒ คนสามารถใช้เกณฑ์การให้คะแนนชุดเดียวกันประเมินชิ้นงานของนักเรียนชิ้นเดียวกันแล้วคะแนนที่ได้ต้องตรงกัน ระดับของความสอดคล้องในการให้คะแนนของผู้ประเมินอย่างน้อย ๒ คนที่ประเมินอย่างเป็นอิสระจากกันจะเรียกว่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประเมิน

สื่อการเรียนการสอน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง และปรับปรุงเลือกใช้จากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างแท้จริง ดังนี้

๒.๑ สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วารสารคณิตศาสตร์ เป็นต้น

๒.๒ สื่อวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ บัตรโจทย์ปัญหา บัตรรูปภาพ บัตรประโยคสัญลักษณ์ รูปทรงเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

๒.๓ ไปกิจกรรม ใบความรู้ ใบงาน

๒.๔ สื่อเทคโนโลยี ได้แก่ อินเทอร์เน็ต โซเชียลมีเดีย เป็นต้น

แหล่งการเรียนรู้

๑.๑ แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน ได้แก่ ห้องสมุด ห้องคณิตศาสตร์ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ห้องเรียน เป็นต้น

๑.๒ แหล่งเรียนรู้ภายนอกโรงเรียน ได้แก่ ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน โบราณสถาน โบราณวัตถุ เป็นต้น

อภิธานศัพท์

การแจกแจงของความน่าจะเป็น (probability distribution)

การอธิบายลักษณะของตัวแปรสุ่มโดยการแสดงค่าที่เป็นไปได้ และความน่าจะเป็นของการเกิดค่าต่าง ๆ ของตัวแปรสุ่มนั้น

การประมาณ (approximation)

การประมาณเป็นการหาค่าซึ่งไม่ใช่ค่าที่แท้จริง แต่เป็นการหาค่าที่มีความละเอียดเพียงพอที่จะนำไปใช้ เช่น ประมาณ ๒๕.๒๐ เป็น ๒๕ หรือประมาณ ๑๗๘ เป็น ๑๘๐ หรือประมาณ ๑๘.๔๕ เป็น ๒๐ เพื่อสะดวกในการคำนวณ ค่าที่ได้จากการประมาณ เรียกว่า ค่าประมาณ

การประมาณค่า (estimation)

การประมาณค่าเป็นการคำนวณหาผลลัพธ์โดยประมาณ ด้วยการประมาณแต่ละจำนวนที่เกี่ยวข้องก่อนแล้วจึงนำมาคำนวณหาผลลัพธ์ การประมาณแต่ละจำนวนที่จะนำมาคำนวณอาจใช้หลักการตัดเศษหรือไม่ใช้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation)

การแปลงทางเรขาคณิตในที่นี้เน้นทั้งการแปลงที่ทำให้ได้ภาพที่เกิดจากการแปลงมีขนาดและรูปร่างเหมือนกับรูปต้นแบบ ซึ่งเป็นผลจากการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) รวมทั้งการแปลงที่ทำให้ได้ภาพที่เกิดจากการแปลงมีรูปร่างคล้ายกับรูปต้นแบบ แต่มีขนาดแตกต่างจากรูปต้นแบบ ซึ่งเป็นผลมาจากการย่อ/ขยาย (dilation)

การสืบเสาะ การสำรวจ และการสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต

การสืบเสาะ การสำรวจ และการสร้างข้อความคาดการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง ในที่นี้ใช้สมบัติทางเรขาคณิตเป็นสื่อในการเรียนรู้ ผู้สอนควรกำหนดกิจกรรมทางเรขาคณิตที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่เคยเรียนมาเป็นฐานในการต่อยอดความรู้ ด้วยการสืบเสาะ สำรวจ สังเกตหาแบบรูป และสร้างข้อความคาดการณ์ที่อาจเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามผู้สอนต้องให้ผู้เรียนตรวจสอบว่าข้อความคาดการณ์นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยอาจค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมว่าข้อความคาดการณ์นั้นสอดคล้องกับสมบัติทางเรขาคณิตหรือทฤษฎีบททางเรขาคณิตใดหรือไม่ ในการประเมินผลสามารถพิจารณาได้จากการทำกิจกรรมของผู้เรียน

การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เป็นการแสดงแนวคิด วิธีการ หรือขั้นตอนของการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยอาจใช้การวาดภาพประกอบ เขียนเป็นข้อความด้วยภาษาง่ายๆ หรืออาจเขียนแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

การหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคน

การหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นการหาคำตอบของโจทย์การบวก ลบ คูณ หารที่มีเครื่องหมาย + - × ÷ มากกว่าหนึ่งเครื่องหมายที่แตกต่างกัน เช่น

$$(๔ + ๗) - ๓ = \square$$

$$(๑๘ ÷ ๒) + ๙ = \square$$

$$(๔ × ๒๕) - (๓ × ๒๐) = \square$$

ตัวอย่างต่อไปนี้ **ไม่เป็น** โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน

$$(๔ + ๗) + ๓ = \square \quad \text{เป็นโจทย์การบวก ๒ ขั้นตอน}$$

$$(๔ × ๑๕) × (๕ × ๒๐) = \square \quad \text{เป็นโจทย์การคูณ ๓ ขั้นตอน}$$

การให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning)

การให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิในที่นี้เป็นการใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตและความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต มาให้เหตุผลหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาทางเรขาคณิต

ข้อมูล (data)

ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริงหรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจ ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวม อาจเป็นได้ทั้งข้อความและตัวเลข

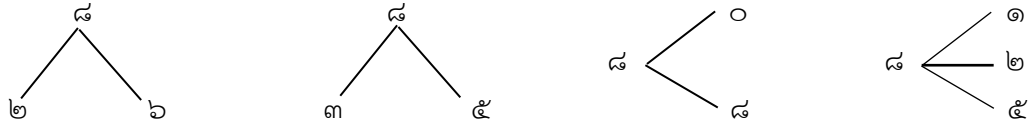
ความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense)

ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นสามัญสำนึกและความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนที่อาจพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น

- เข้าใจความหมายของจำนวนที่ใช้บอกปริมาณ (เช่น ดินสอ ๕ แท่ง) และใช้บอกอันดับที่ (เช่น เต๋วึงเข้าเส้นชัยเป็นคนที ๕)
- เข้าใจความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวนใด ๆ กับจำนวนอื่น ๆ เช่น ๘ มากกว่า ๗ อยู่ ๑ แต่น้อยกว่า ๑๐ อยู่ ๒
- เข้าใจเกี่ยวกับขนาดหรือค่าของจำนวนใด ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอื่น เช่น ๘ มีค่าใกล้เคียงกับ ๔ แต่ ๘ มีค่าน้อยกว่า ๑๐๐ มาก
- เข้าใจผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน เช่น ผลบวกของ ๖๕ + ๔๒ ควรมากกว่า ๑๐๐ เพราะว่า ๖๕ > ๖๐ ๔๒ > ๔๐ และ ๖๐ + ๔๐ = ๑๐๐
- ใช้เกณฑ์จากประสบการณ์ในการเทียบเคียงเพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลของจำนวน เช่น การรายงานว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ คนหนึ่งสูง ๒๕๐ เซนติเมตรนั้นไม่น่าจะเป็นไปได้

ความสัมพันธ์แบบส่วนย่อย – ส่วนรวม (part – whole relationship)

ความสัมพันธ์แบบส่วนย่อย – ส่วนรวมของจำนวน เป็นการเขียนแสดงจำนวนในรูปของจำนวน ๒ จำนวนขึ้นไป โดยที่ผลบวกของจำนวนเหล่านั้นเท่ากับจำนวนเต็ม เช่น ๘ อาจเขียนเป็น ๒ กับ ๖ หรือ ๓ กับ ๕ หรือ ๐ กับ ๘ หรือ ๑ กับ ๒ กับ ๕ ซึ่งอาจเขียนแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



จำนวน (number)

จำนวนเป็นคำที่ไม่มีคำจำกัดความ (คำอธิบาย) จำนวนแสดงถึงปริมาณของสิ่งต่างๆ จำนวนมีหลายชนิด เช่น จำนวนนับ จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม

จำนวนที่หายไปหรือรูปที่หายไป

จำนวนที่หายไปหรือรูปที่หายไปเป็นจำนวนหรือรูปที่เมื่อนำมาเติมส่วนที่ว่างในแบบรูป แล้วทำให้ความสัมพันธ์ในแบบรูปนั้นไม่เปลี่ยนแปลง

เช่น

๑ ๓ ๕ ๗ ๙ จำนวนที่หายไปคือ ๑๑

◇ ○ △ ◇ ○ △ ○ △ รูปที่หายไปคือ ◇

ตัวไม่ทราบค่า

ตัวไม่ทราบค่าเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนที่ยังไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งตัวไม่ทราบค่าจะอยู่ส่วนใดของประโยคสัญลักษณ์ก็ได้ ในระดับประถมศึกษา การหาค่าของตัวไม่ทราบค่าอาจหาได้โดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ หรือการคูณและการหาร เช่น

○ + ๓๓๓ = ๙๙๙

๑๘ × ก = ๕๔

๑๒๐ = A ÷ ๙

๗๘๙ - ๑๕๖ = □

ตัวเลข (numeral)

ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงจำนวน

ตัวอย่าง

เขียนตัวเลข แสดงจำนวนมังคุดได้หลายแบบ เช่น

ตัวเลขไทย : ๗

ตัวเลขฮินดูอารบิก : ๗

ตัวเลขโรมัน : VII

ตัวเลขทั้งหมดแสดงจำนวนเดียวกัน แม้ว่าสัญลักษณ์ที่ใช้จะแตกต่างกัน

ตารางทางเดียว (one-way table)

ตารางทางเดียวเป็นตารางที่มีการจำแนกรายการตามหัวเรื่องเพียงลักษณะเดียวเท่านั้น เช่น จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี

จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี

ชั้น	จำนวน(คน)
ประถมศึกษาปีที่ ๑	๖๕
ประถมศึกษาปีที่ ๒	๗๐
ประถมศึกษาปีที่ ๓	๖๙
ประถมศึกษาปีที่ ๔	๖๒
ประถมศึกษาปีที่ ๕	๗๒
ประถมศึกษาปีที่ ๖	๖๐
รวม	๓๙๘

ตารางสองทาง (two-way table)

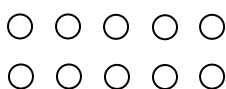
ตารางสองทางเป็นตารางที่มีการจำแนกรายการตามหัวเรื่องสองลักษณะ เช่น จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้น และเพศ

จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี และเพศ

ชั้นปี	เพศ		รวม (คน)
	ชาย(คน)	หญิง (คน)	
ประถมศึกษาปีที่ ๑	๓๘	๒๗	๖๕
ประถมศึกษาปีที่ ๒	๓๓	๓๗	๗๐
ประถมศึกษาปีที่ ๓	๓๒	๓๗	๖๙
ประถมศึกษาปีที่ ๔	๒๘	๓๔	๖๒
ประถมศึกษาปีที่ ๕	๓๒	๔๐	๗๒
ประถมศึกษาปีที่ ๖	๒๕	๓๕	๖๐
รวม	๑๘๘	๒๑๐	๓๙๘

แถวลำดับ (array)

แถวลำดับเป็นการจัดเรียงจำนวนหรือสิ่งต่าง ๆ ในรูปแถวและสดมภ์ อาจใช้แถวลำดับเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการคูณและการหาร เช่น



การคูณ

$$๒ \times ๕ = ๑๐$$

$$๕ \times ๒ = ๑๐$$

การหาร

$$๑๐ \div ๒ = ๕$$

$$๑๐ \div ๕ = ๒$$

ทศนิยมซ้ำ

ทศนิยมซ้ำเป็นจำนวนที่มีตัวเลขหรือกลุ่มของตัวเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมซ้ำกันไปเรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด เช่น ๐.๓๓๓๓... ๐.๔๑๖๖๖... ๒๓.๐๒๑๘๑๘๑๘... ๐.๒๔๓๒๔๓๒๔๓...

สำหรับทศนิยม เช่น ๐.๒๕ ถือว่าเป็นทศนิยมซ้ำเช่นเดียวกัน เรียกว่า ทศนิยมซ้ำศูนย์ เพราะ $๐.๒๕ = ๐.๒๕๐๐๐...$

ในการเขียนตัวเลขแสดงทศนิยมซ้ำ อาจเขียนได้โดยการเติม • ไว้เหนือตัวเลขที่ซ้ำกัน เช่น

๐.๓๓๓๓๓...

เขียนเป็น ๐. $\dot{3}$

อ่านว่า ศูนย์จุดสาม สามซ้ำ

๐.๔๑๖๖๖...

เขียนเป็น ๐.41 $\dot{6}$

อ่านว่า ศูนย์จุดสี่หนึ่งหก หกซ้ำ

หรือเติม • ไว้เหนือกลุ่มตัวเลขที่ซ้ำกัน ในตำแหน่งแรกและตำแหน่งสุดท้าย เช่น

๒๓.๐๒๑๘๑๘๑๘...

เขียนเป็น 23.021 $\dot{8}$

อ่านว่า ยี่สิบสามจุดศูนย์สองหนึ่งแปด หนึ่งแปดซ้ำ

ซ้ำ

๐.๒๔๓๒๔๓๒๔๓...

เขียนเป็น ๐.24 $\dot{3}$

อ่านว่า ศูนย์จุดสองสี่สาม สองสี่สามซ้ำ

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้ การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามีประสิทธิผล ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย

การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

การสื่อสาร เป็นวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคล ผ่านช่องทาง การสื่อสารต่างๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกต และการแสดงท่าทาง

การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการสื่อสารที่นอกจากนำเสนอผ่านช่องทาง การสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกตและการแสดงท่าทางตามปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน หรือแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายด้วย

การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย หรือการเขียนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น

การเชื่อมโยง

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี และกะทัดรัดขึ้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

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

การที่ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

การให้เหตุผล

การให้เหตุผล เป็นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความ แนวคิด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยง เพื่อให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

การให้เหตุผลเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือ

สำคัญที่ผู้เรียนจะนำไปใช้พัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและการดำรงชีวิต

การคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการและวิจารณญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดพื้น ๆ เพียงเล็กน้อย ไปจนกระทั่งเป็นความคิดที่อยู่ในระดับสูงมาก

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีกระบวนการคิด จินตนาการในการประยุกต์ ที่จะนำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าที่คนส่วนใหญ่คาดคิดไม่ถึงหรือมองข้าม ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้จักคว้าและทดลองสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ

แบบรูป (pattern)

แบบรูปเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่น ๆ

ตัวอย่าง

(๑) ๑ ๓ ๕ ๗ ๙ ๑๑

(๒) $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$

(๓) ○ □ ○ □ ○ □ ○ □ ○

รูปเรขาคณิต (geometric figure)

รูปเรขาคณิตเป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง

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

เลขโดด (digit)

เลขโดดเป็นสัญลักษณ์พื้นฐานที่ใช้เขียนตัวเลขแสดงจำนวน จำนวนที่นิยมใช้ในปัจจุบันเป็นระบบฐานสิบ ในการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนใด ๆ ในระบบฐานสิบ ใช้เลขโดดสิบตัว

เลขโดดที่ใช้เขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ได้แก่ ๐, ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๖, ๗, ๘ และ ๙

เลขโดดที่ใช้เขียนตัวเลขไทย ได้แก่ ๐, ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๖, ๗, ๘ และ ๙

เส้นตรง (straightedge)

เส้นตรงเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นในแนวตรง เช่น ใช้เขียนส่วนของเส้นตรงและรังสี ปกติบนเส้นตรงจะไม่มีขีดสเกลสำหรับการวัดระยะกำกับไว้ อย่างไรก็ตามในการเรียนการสอนอนุโลมให้ใช้ไม้บรรทัดแทนเส้นตรงได้โดยถือเสมือนว่าไม่มีขีดสเกลสำหรับการวัดระยะกำกับ

หน่วยเดี่ยว (single unit) และหน่วยผสม (compound unit)

การบอกปริมาณที่ได้จากการวัดอาจใช้หน่วยเดี่ยว เช่น ส้มหนัก ๑๒ กิโลกรัม หรือใช้หน่วยผสม เช่น ปลาหนัก ๑ กิโลกรัม ๒๐๐ กรัม

หน่วยมาตรฐาน (standard unit)

หน่วยมาตรฐานเป็นหน่วยการวัดที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เช่น กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร เป็นหน่วยมาตรฐานของการวัดความยาว กิโลกรัม กรัม มิลลิกรัมเป็นหน่วยมาตรฐานของการวัดน้ำหนัก

อัตราส่วน (ratio)

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