



หลักสูตรสถานศึกษา (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม)
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์
สังกัดกองพุทธศาสนศึกษา
สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ

คำนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๖๐ เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาทุกสังกัดจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานนำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนได้มีความรู้ความสามารถและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

โรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์ สังกัดกองพุทธศาสนศึกษาสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ มีความจำเป็นต้องปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่ใช้อยู่ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๖๐ ให้มีเอกภาพและมาตรฐานของหลักสูตรสอดคล้องกับหลักการที่ประกาศไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ จึงได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขึ้น เพื่อนำองค์ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุมีผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมอันจะส่งผลให้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์โดยรวมมีคุณภาพซึ่งจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ วิทยากร ครูบุคลากร และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และหวังว่าหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๖๐ เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนที่จะนำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสถานศึกษา เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายสูงสุดต่อไป

ผู้จัดทำ

คณะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	๑
ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์	๒
เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์	๓
คุณภาพผู้เรียน	๔
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	๕
โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา	๑๐
คำอธิบายรายวิชา	๑๑
การวิเคราะห์เพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา	๑๓
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	๒๔
โครงสร้างรายวิชา	๒๕
การออกแบบหน่วยการเรียนรู้	๓๑
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	๔๔
ภาคผนวก	๕๐
- คำสั่งโรงเรียน	

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
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 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้ มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้
สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้
สาระที่ ๔ แคลคูลัส มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้สาระสำคัญ ดังนี้

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับเซต ตรรกศาสตร์ จำนวนจริงและพหุนาม จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ลำดับและอนุกรมเมทริกซ์ และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น และใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ

แคลคูลัส เรียนรู้เกี่ยวกับ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต และการนำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

คุณภาพผู้เรียน

ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อเรียนครบทุกผลการเรียนรู้

มีคุณภาพดังนี้

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์
- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล
- เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนจริงและพหุนาม
- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์
- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์
- เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อน
- นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้
- เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้
- นำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้
- เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล เพื่อประกอบการตัดสินใจ
- หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจง เอกรูป การแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติ และนำไปใช้
- นำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสเบื้องต้นไปใช้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔	๑.เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	เซต - ความรู้เบื้องต้นและสัญลักษณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต
	๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสารสื่อความหมาย และอ้างเหตุผล	ตรรกศาสตร์ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว - การอ้างเหตุผล
	๓.เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงและสมบัติของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลัง
ม.๕	๑.เข้าใจจำนวนเชิงซ้อนและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญหา ๒.หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑	จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อนและสมบัติของจำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว - รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ๑
ม.๖	-	-

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔	๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบ และฟังก์ชันผกผัน ๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชัน - การบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน - ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน
	๓. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชัน เอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชัน ลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล - ฟังก์ชันลอการิทึม
ม.๕	๑. เข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติ และ ลักษณะกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน
ม.๖	๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็น ลำดับคู่เข้าหรือคู่ออก ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงิน และค่ารายงวด

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔	๑.แก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒.แก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๓.แก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	จำนวนจริงและพหุนาม - ตัวประกอบของพหุนาม - สมการและอสมการพหุนาม - สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม - สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนาม
	๔. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม - สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม
ม.๕	๑.แก้สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒.ใช้กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ในการแก้ปัญหา	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เอกกฤษณ์และสมการตรีโกณมิติ - กฎของโคไซน์และกฎของไซน์
	๓. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม ๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2 ๕. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว	เมทริกซ์ - เมทริกซ์และเมทริกซ์สลับเปลี่ยน - การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์ - เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๖. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียวคิกริ ไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวน เต็ม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	จำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนามตัวแปรเดียว
ม.๖	-	-

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจเขาคณิตวิเคราะห์และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เรขาคณิตวิเคราะห์ - จุดและเส้นตรง - วงกลม - พาราโบลา - วงรี - ไฮเพอร์โบลา
ม.๕	-	-
ม.๖	-	-

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔	-	-
ม.๕	๑.หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ เวกเตอร์การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิง เวกเตอร์ ๒.นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสาม มิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	เวกเตอร์ในสามมิติ - เวกเตอร์ นิเสธของเวกเตอร์ - การบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์
ม.๖	-	-

สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔	–	–
ม.๕	๑.เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา	หลักการนับเบื้องต้น - หลักการบวกและการคูณ - การเรียงสับเปลี่ยน - o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น - o การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด - ทฤษฎีบททวินาม
	๒. หาความน่าจะเป็น และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	ความน่าจะเป็น - การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
ม.๖	๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง(ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย(พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ

สาระที่ ๔ แคลคูลัส

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔	–	–
ม.๕	–	–

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๖	๑. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ ๒. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา ๓. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖)

รายวิชา	ชั้น	ชื่อวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงต่อ			ภาคเรียน
					สัปดาห์	ภาคเรียน	ปี	
พื้นฐาน	ม.๔	คณิตศาสตร์	ก ๓๑๒๐๑	๑.๕	๓	๖๐	๑๒๐	๑
	ม.๔	คณิตศาสตร์	ก ๓๑๒๐๒	๑.๕	๓	๖๐	๑๒๐	๒
	ม.๕	คณิตศาสตร์	ก ๓๒๒๐๓	๑.๕	๓	๖๐	๑๒๐	๑
	ม.๕	คณิตศาสตร์	ก ๓๒๒๐๔	๑.๕	๓	๖๐	๑๒๐	๒
	ม.๖	คณิตศาสตร์	ก ๓๓๒๐๕	๑.๕	๓	๖๐	๑๒๐	๑
	ม.๖	คณิตศาสตร์	ก ๓๓๒๐๖	๑.๕	๓	๖๐	๑๒๐	๒

คำอธิบายรายวิชา

ค ๓๑๒๐๑ คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา ศึกษาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน และสมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด ครอบคลุมทักษะทั้งด้านความรู้ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

ตัวชี้วัด

ค ๑.๑ ม.๔/๓

ค ๑.๒ ม.๔/๑ , ม.๔/๒

รวม ๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

คณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา และศึกษาเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลองสรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด ครอบคลุมทักษะทั้งด้านความรู้ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ก ๑.๒ ม.๔/๓

ก ๑.๓ ม.๔/๔

ก ๒.๑ ม.๔/๑

รวม ๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค ๓๒๒๐๓ คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาฟังก์ชันตรีโกณมิติและลักษณะกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ศึกษาจำนวนเชิงซ้อนและสมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญหา ศึกษาว่าที่ n ของจำนวนเชิงซ้อนเมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า ศึกษาการแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด ครอบคลุมทักษะทั้งด้านความรู้ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค ๑.๑ ม.๕/๑, ม.๕/๒

ค ๑.๒ ม.๕/๑

ค ๑.๓ ม.๕/๓ , ม.๕/๔ ,ม.๕/๕ ม,ม.๕/๖

รวม ๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค ๓๒๒๐๔ คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์และนำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์สามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา ศึกษาหลักการบวกและการคูณเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา ศึกษาความน่าจะเป็นและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

จัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด ครอบคลุมทักษะทั้งด้านความรู้ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค ๒.๒ ม.๕/๑ , ม.๕/๒

ค ๑.๓ ม.๕/๑ , ม.๕/๒

รวม ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค ๓๓๒๐๕ คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับดูเข้าหรือดูออก ศึกษาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวกอนุกรมอนันต์และนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ศึกษาความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ ศึกษาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ศึกษาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด ครอบคลุมทักษะทั้งด้านความรู้ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค ๑.๒ ม.๖/๑ ,ม.๖/๒ ,ม.๖/๓ ,ม.๖/๔

ค ๔.๑ ม.๖/๑ ,ม.๖/๒ ,ม.๖/๓

รวม ๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ค ๓๓๒๐๖ คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินามและการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะ/กระบวนการที่ต้องการวัด ครอบคลุมทักษะทั้งด้านความรู้ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ค ๓.๑ ม.๖/๑

รวม ๑ ตัวชี้วัด

แบบการวิเคราะห์เพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๔/๓ เข้าใจจำนวนจริงและใช้ สมบัติของจำนวนจริงใน การแก้ปัญหา	-จำนวนจริงและพหุนาม	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบ และฟังก์ชัน ผกผัน	-การบวก การลบ การ คูณการหารฟังก์ชัน -ฟังก์ชันประกอบ - ฟังก์ชันผกผัน	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๒ ใช้สมบัติของฟังก์ชันใน การแก้ปัญหา	-ฟังก์ชัน	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๓ เข้าใจลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา	-ฟังก์ชันเอกซ์โพเนน เชียลและฟังก์ชัน ลอการิทึม	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๑ แก้สมการและอสมการ พหุนามตัวแปรเดียว ดีกรี ไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา	-ตัวประกอบของพหุนาม -สมการและอสมการพหุนาม	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๒ แก้สมการและอสมการ เศษส่วนของพหุนามตัว แปรเดียว และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา	-สมการและอสมการ เศษส่วนของพหุนาม	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๓ แก้สมการและอสมการค่า สัมบูรณ์ของพหุนามตัว แปรเดียว และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา	-สมการและอสมการค่า สัมบูรณ์ของพหุนาม	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๔ แก้สมการเอกซ์โพเนน เชียลและสมการ ลอการิทึม และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	-สมการเอกซ์โพเนน เชียลและสมการ ลอการิทึม	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๒.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้ เกี่ยวกับเรขาคณิต วิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	-เรขาคณิตวิเคราะห์	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

แบบการวิเคราะห์เพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๕/๑ เข้าใจจำนวนเชิงซ้อนและ ใช้สมบัติของจำนวน เชิงซ้อนในการแก้ปัญหา	-จำนวนเชิงซ้อนและ สมบัติของจำนวน เชิงซ้อน -จำนวนเชิงซ้อนในรูป เชิงขั้ว	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๕/๒ หารากที่ n ของจำนวน เชิงซ้อน เมื่อ n เป็น จำนวนนับที่มากกว่า ๑	-รากที่ n ของจำนวน เชิงซ้อน เมื่อ n เป็น จำนวนนับที่มากกว่า ๑	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๕/๑ เข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติ และลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา	-ฟังก์ชันตรีโกณมิติ -ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ผกผัน	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๑ แก้สมการตรีโกณมิติ และ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา	-เอกลักษณ์และสมการ ตรีโกณมิติ	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๒ ใช้กฎของโคไซน์และกฎ ของไซน์ในการแก้ปัญห	-กฎของโคไซน์และกฎ ของไซน์	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๓ เข้าใจความหมาย หา ผลลัพธ์ของการบวกเมท ริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การคูณ ระหว่างเมทริกซ์และหา เมทริกซ์สลับเปลี่ยนหาดี เทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวน นับที่ไม่เกินสาม	-เมทริกซ์และเมทริกซ์ สลับเปลี่ยน -การบวกเมทริกซ์ การ คูณเมทริกซ์กับจำนวน จริง การคูณระหว่างเมท ริกซ์ - ดีเทอร์มิแนนต์	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๔ หาเมทริกซ์ผกผันของเมท ริกซ์ 2×2	- เมทริกซ์ผกผัน	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๕ แก้ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เมทริกซ์ผกผันและ การดำเนินการตามแถว	-การแก้ระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๒.๒ ม.๕/๑ หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์การคูณ เวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หา ผลคูณเชิงสเกลาร์ และผล คูณเชิงเวกเตอร์	-เวกเตอร์นิเสธของ เวกเตอร์ -การบวกการลบ เวกเตอร์การคูณเวกเตอร์ ด้วยสเกลาร์ - ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผล คูณเชิงเวกเตอร์	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๒.๒ ม.๕/๒ นำความรู้เกี่ยวกับ เวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ ในการแก้ปัญหา	-เวกเตอร์ในสามมิติ	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๓.๑ ม.๕/๑ เข้าใจและใช้หลักการบวก และการคูณการเรียง สับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา	-หลักการนับเบื้องต้น	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๓.๑ ม.๕/๒ หาความน่าจะเป็น และนำ ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ไปใช้	-ความน่าจะเป็น	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

แบบการวิเคราะห์เพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๑ ระบุได้ว่าลำดับที่ กำหนดให้เป็นลำดับคู่เข้า หรือคู่ออก	-ลำดับจำกัดและลำดับ อนันต์	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๒ หาผลบวก n พจน์แรก ของอนุกรม เลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต	-ลำดับเลขคณิตและ ลำดับเรขาคณิต -ลิมิตของลำดับอนันต์ -อนุกรมจำกัดและ อนุกรมอนันต์ -อนุกรมเลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๓ หาผลบวกอนุกรมอนันต์	- ผลบวกอนุกรมอนันต์	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๔ เข้าใจและนำความรู้ เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้	-การนำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา มูลค่าของเงิน และค่ารายงวด	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๓.๑ ม.๖/๑ เข้าใจและใช้ความรู้ทาง สถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อประกอบการ ตัดสินใจ	-การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

สาระที่ ๔ แคลคูลัส

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง		
	ความรู้ (K)	ทักษะ/กระบวนการ (P)	คุณลักษณะฯ (A)
มาตรฐาน ค ๔.๑ ม.๖/๑ ตรวจสอบความต่อเนื่อง ของฟังก์ชันที่กำหนดให้	-ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๔.๑ ม.๖/๒ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิตที่กำหนดให้และ นำไปใช้แก้ปัญหา	-อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า
มาตรฐาน ค ๔.๑ ม.๖/๓ หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขต และจำกัดเขตของฟังก์ชัน พีชคณิตที่กำหนดให้ และ นำไปใช้แก้ปัญหา	-ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	- การให้เหตุผล - สืบค้น - อภิปราย - นำเสนอ	- ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ความใฝ่เรียนรู้ - ความตรงต่อเวลา - ความเสียสละ - การครองผ้า

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ (เพิ่มเติม)

ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ชื่อหน่วยการเรียนรู้
๑	มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๔/๓ มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๑ ,ม.๔/๒, ม.๔/๓	จำนวนจริงและพหุนาม
๒	มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๑ , ม.๔/๒	ฟังก์ชัน
๓	มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๓ มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๔	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชัน ลอการิทึม
๔	มาตรฐาน ค ๒.๑ ม.๔/๑	เรขาคณิตวิเคราะห์
รวม ๔ หน่วยการเรียนรู้ ๕ ตัวชี้วัด		

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ (เพิ่มเติม)

ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ชื่อหน่วยการเรียนรู้
๑	มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๕/๑ มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๑ , ม.๕/๒	ตรีโกณมิติ
๒	มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๕/๑ , ม.๕/๒ มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๖	จำนวนเชิงซ้อน
๓	มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๓ , ม.๕/๔ ,ม.๕/๕	เมทริกซ์
๔	มาตรฐาน ค ๒.๒ ม.๕/๑ , ม.๕/๒	เวกเตอร์ในสามมิติ
๕	มาตรฐาน ค ๓.๑ ม.๕/๑	หลักการนับเบื้องต้น
๖	มาตรฐาน ค ๓.๑ ม.๕/๒	ความน่าจะเป็น
รวม ๔ หน่วยการเรียนรู้ ๑๓ ตัวชี้วัด		

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (เพิ่มเติม)

ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ชื่อหน่วยการเรียนรู้
๑	มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๑ , ม.๖/๒ ,ม.๖/๓ ,ม.๖/๔	ลำดับและอนุกรม
๒	มาตรฐาน ค ๔.๑ ม.๖/๑ , ม.๖/๒ ,ม.๖/๓	แคลคูลัส
๓	มาตรฐาน ค ๓.๑ ม.๖/๑	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น
รวม ๑ หน่วยการเรียนรู้ ๘ ตัวชี้วัด		

โครงสร้างรายวิชา

ค ๓๑๒๐๑ คณิตศาสตร์
มัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
๑	จำนวนจริงและพหุนาม	ก ๑.๑ ม.๔/๓	-จำนวนจริง -สมบัติของจำนวนจริง -ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง -จำนวนจริงที่อยู่ในเกณฑ์และเลขยกกำลัง -การแยกตัวประกอบของพหุนาม -สมการและการแก้สมการของพหุนาม -อสมการและการแก้สมการของพหุนาม -การแก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์	๓๐	๑๘
๒	ฟังก์ชัน	ก ๑.๒ ม.๔/๑ ม.๔/๒	-ความสัมพันธ์ -ฟังก์ชัน -การบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน -ฟังก์ชันประกอบ -ฟังก์ชันผกผัน	๒๘	๑๒
สอบกลางภาค				๑	๓๐
สอบปลายภาค				๑	๔๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

ค ๓๑๒๐๒ คณิตศาสตร์
มัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
๑	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	ก ๑.๒ ม.๔/๓	-ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล -ฟังก์ชันลอการิทึม -สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม	๓๐	๑๘
๒	เรขาคณิตวิเคราะห์	ก ๒.๑ ม.๔/๑	-ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ -ภาคตัดกรวย	๒๘	๑๒
สอบกลางภาค				๑	๓๐
สอบปลายภาค				๑	๔๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

ค ๓๒๒๐๓ คณิตศาสตร์
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
๑	ตรีโกณมิติ	ก ๑.๒ ม.๕/๑	-ฟังก์ชันและโคไซน์ -ค่าของฟังก์ชันและโคไซน์ -ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ -ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม -การใช้ตารางค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ -กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ -ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและ ผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม -ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ -เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ -กฎของโคไซน์และไซน์ -การหาระยะทางและความสูง	๒๖	๑๒
๒	จำนวนเชิงซ้อน	ก ๑.๑ ม.๕/๑ ม.๕/๒ ก ๑.๓ ม.๕/๖	-จำนวนเชิงซ้อนและสมบัติของจำนวน เชิงซ้อน -จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว -รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็น จำนวนนับที่มากกว่า 1 -สมการพหุนามตัวแปรเดียว	๑๗	๑๐
๓	เมทริกซ์	ก ๑.๓ ม.๕/๓ ม.๕/๔ ม.๕/๕	- ระบบสมการเชิงเส้น -เมทริกซ์ -อินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ -การหาอินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ -การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น	๑๕	๘
สอบกลางภาค				๑	๓๐
สอบปลายภาค				๑	๔๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

ค ๓๒๒๐๔ คณิตศาสตร์
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
๑	เวกเตอร์ในสามมิติ	ก ๒.๒ ม.๕/๑ ม.๕/๒	-เวกเตอร์และนิเสธของเวกเตอร์ -การบวก การลบเวกเตอร์ การคูณ เวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ -ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์	๒๐	๑๐
๒	หลักการนับเบื้องต้น	ก ๓.๑ ม.๕/๑	-หลักการบวกและหลักการคูณ -การเรียงสับเปลี่ยน -การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกัน ทั้งหมด -ทฤษฎีบททวินาม	๒๕	๑๒
๓	ความน่าจะเป็น	ก ๓.๑ ม.๕/๒	-การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ -ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	๑๓	๘
สอบกลางภาค				๑	๓๐
สอบปลายภาค				๑	๔๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

ค ๓๓๒๐๕ คณิตศาสตร์
มัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
๑	ลำดับและอนุกรม	ก ๑.๒ ม.๖/๑ ม.๖/๒ ม.๖/๓ ม.๖/๔	-ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ -ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต -ลิมิตของลำดับอนันต์ -อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ -อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต -ผลบวกอนุกรมอนันต์ -การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด	๓๐	๑๘
๒	แคลคูลัสเบื้องต้น	ก ๔.๑ ม.๖/๑ ม.๖/๒ ม.๖/๓	-ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน -อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต -ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	๒๘	๑๒
สอบกลางภาค				๑	๓๐
สอบปลายภาค				๑	๔๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

ค ๓๓๒๐๖ คณิตศาสตร์
มัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
๑	การแจกแจงความน่าจะเป็น	ค ๓.๑ ม.๖/๑	-การแจกแจงเอกรูป -การแจกแจงทวินาม -การแจกแจงปกติ	๕๘	๓๐
สอบกลางภาค				๑	๓๐
สอบปลายภาค				๑	๔๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๓. เข้าใจจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-จำนวนจริง -สมบัติของจำนวนจริง -ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง -จำนวนจริงที่อยู่ในกรณีและเลขยกกำลัง -การแยกตัวประกอบของพหุนาม -สมการและการแก้สมการของพหุนาม -อสมการและการแก้สมการของพหุนาม -การแก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์	แผนผังจำนวนจริง ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินใบงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบบูรณา-วิไล (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของจำนวนจริงค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง สมการและอสมการ และอธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบพหุนาม การแก้สมการและอสมการของพหุนามพร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแก้สมการและอสมการของพหุนามในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องจำนวนจริงและพหุนามในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	จำนวนจริงและพหุนาม/๓๐ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบ และฟังก์ชันผกผัน

๒. ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-ความสัมพันธ์ -ฟังก์ชัน -การบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน -ฟังก์ชันประกอบ -ฟังก์ชันผกผัน	แผนผังของฟังก์ชัน ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจสอบจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบบูรณา-วิไลสนา (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของฟังก์ชัน ฟังก์ชันประกอบ ฟังก์ชันผกผัน และอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ การบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชัน ฟังก์ชันประกอบ ฟังก์ชันผกผัน ความสัมพันธ์ การบวก การลบ การคูณ การหารฟังก์ชันในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องฟังก์ชัน ในหนังสือเพิ่มเติม นอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	ฟังก์ชัน/๒๘ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล -ฟังก์ชันลอการิทึม -สมการเอกซ์โพเนนเชียลและ สมการลอการิทึม	แผนผังของฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม สมการเอกซ์โพเนนเชียลและ สมการลอการิทึม ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมิน งาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปลูกจิต-วิชา (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมสมการเอกซ์โพเนนเชียลและ สมการลอการิทึม พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้ นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำ บนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม สมการเอกซ์โพเนนเชียลและ สมการลอการิทึมในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทน ออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและ ฟังก์ชันลอการิทึมในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจาก หนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียลและ ฟังก์ชัน ลอการิทึม/๓๐ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์และนำไปใช้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์ -ภาคตัดกรวย	แผนผังของเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมิน งาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปลูกจิต-วิสัยทัศน์ (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย และอธิบายเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง และให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกัน ออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย ในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทน ออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ในหนังสือ เพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกัน สรุปเรื่องที่เรียน	เรขาคณิต วิเคราะห์/๒๘ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจจำนวนเชิงซ้อนและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญหา

๒. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า

๖. แก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อนหน่วย/เวลา
-จำนวนเชิงซ้อนและสมบัติของจำนวนเชิงซ้อน -จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว -รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 -สมการพหุนามตัวแปรเดียว	แผนผังของจำนวนเชิงซ้อน ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปลูก-วิไล (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของจำนวนเชิงซ้อนและสมบัติของจำนวนเชิงซ้อนและอธิบายเกี่ยวกับ-จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1 สมการพหุนามตัวแปรเดียว พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน สมการพหุนามตัวแปรเดียวในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องจำนวนเชิงซ้อนในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	จำนวนเชิงซ้อน/ ๑๖ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติ และลักษณะกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-ฟังก์ชันและโคไซน์ -ค่าของฟังก์ชันและโคไซน์ -ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ -ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม -การใช้ตารางค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ -กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ -ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม -ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ -เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ -กฎของโคไซน์และไซน์ -การหาระยะทางและความสูง	แผนผังของตรีโกณมิติ การใช้ตารางค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และไซน์ ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจสอบจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปฐก-วิไล (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของตรีโกณมิติและอธิบายเกี่ยวกับฟังก์ชันและโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม การใช้ตารางของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตัวผกผันของฟังก์ชันเอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ การหาระยะทางและความสูง กฎของโคไซน์และไซน์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับตรีโกณมิติในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องตรีโกณมิติในหนังสือเพิ่มเติม นอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	ตรีโกณมิติ/๒๖ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยนหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม

๔. หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2

๕. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
- ระบบสมการเชิงเส้น - เมทริกซ์ - อินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ - การหาอินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ - การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น	แผนผังของระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ อินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ การหาอินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจสอบจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธรูวิธี แบบปลูก-วิสัยนา (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของเมทริกซ์และอธิบายเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ อินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ การหาอินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์ การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับเมทริกซ์ ในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องเมทริกซ์ในหนังสือเพิ่มเติม นอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	เมทริกซ์/๑๕ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์

๒. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-เวกเตอร์และนิเสธของเวกเตอร์ -การบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ -ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์	แผนผังของเวกเตอร์ในสามมิติ ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปฐกฐา-วิสันหา (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของเวกเตอร์ในสามมิติ และอธิบายเกี่ยวกับเวกเตอร์และนิเสธของเวกเตอร์ การบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องเวกเตอร์ในสามมิติในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	เวกเตอร์ในสามมิติ/๒๐ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณการเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-หลักการบวกและหลักการคูณ -การเรียงสับเปลี่ยน -การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด -ทฤษฎีบททวินาม	แผนผังของหลักการนับเบื้องต้น ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปฐจา-วิสัยนา (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของหลักการนับเบื้องต้นและอธิบายเกี่ยวกับหลักการบวกและหลักการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่กรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินามพร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้นในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องหลักการนับเบื้องต้นในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	หลักการนับเบื้องต้น/๒๕ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๒. หาความน่าจะเป็น และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ -ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	แผนผังของความน่าจะเป็น ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมิน งาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปฐก-วิธาน (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของความน่าจะเป็นและ อธิบายเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์พร้อมทั้งยกตัวอย่าง และให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกัน ออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับความน่าจะเป็นในใบ ความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทน ออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องความน่าจะเป็นในหนังสือ เพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกัน สรุปเรื่องที่เรียน	ความน่าจะเป็น/ ๑๗ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖
 มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไป
 ตัวชีวิต/ผลการเรียนรู้ ๑. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับคู่เข้าหรือคู่ออก
 ๒. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต
 ๓. หาผลบวกอนุกรมอนันต์
 ๔. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ -ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต -ลิมิตของลำดับอนันต์ -อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ -อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต -ผลบวกอนุกรมอนันต์ -การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด	แผนผังของลำดับและอนุกรม ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปลูกจิต-วิสัยทัศน์ (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของลำดับและอนุกรมและอธิบายเกี่ยวกับลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ลิมิตของลำดับอนันต์ อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ผลบวกอนุกรมอนันต์ การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวดพร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องลำดับและอนุกรมในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	ลำดับและอนุกรม/๓๐ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-การแจกแจงเอกรูป -การแจกแจงทวินาม -การแจกแจงปกติ	แผนผังของการแจกแจงความน่าจะเป็น ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบปลูก-วิไล (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของการแจกแจงความน่าจะเป็นและอธิบายเกี่ยวกับการแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปกติ พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็นในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องการแจกแจงความน่าจะเป็นในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	การแจกแจงความน่าจะเป็น/ ๓๐ ชั่วโมง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ๑. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ

สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเด็นและเกณฑ์การประเมิน	กิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อหน่วย/เวลา
-ขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน -อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต -ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	แผนผังของแคลคูลัสเบื้องต้น ใบความรู้ ใบงาน หนังสือเรียน	วิธีการประเมิน สังเกตจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตรวจจากแบบฝึกหัด เครื่องมือประเมิน แบบฝึกหัด, แบบตรวจผลงาน เกณฑ์การประเมิน ตรวจผลงานจากการประเมินงาน สรุปคะแนนผลการเรียนรู้	กระบวนการสอนพุทธวิธี แบบบูรณา-วิสัยทัศน์ (ถาม-ตอบ) ขั้นสืบค้น-ขั้นเชื่อมโยง ครูอธิบายความหมายของแคลคูลัสเบื้องต้นและอธิบายเกี่ยวกับขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต พร้อมทั้งยกตัวอย่างและให้นักเรียนลองทำโจทย์ที่ครูให้แล้วช่วยกันออกมาทำบนกระดาน ขั้นฝึก ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับแคลคูลัสเบื้องต้นในใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ รูป แล้วส่งตัวแทนออกมาทำบนกระดานตามโจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้รับ ขั้นประยุกต์ นักเรียนศึกษาเรื่องแคลคูลัสเบื้องต้นในหนังสือเพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือเรียนและช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน	แคลคูลัสเบื้องต้น/๒๘ ชั่วโมง

การวัดและประเมินผลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม)
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ประเด็นการประเมิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔	ระดับคุณภาพ			
	ระดับ ๔	ระดับ ๓	ระดับ ๒	ระดับ ๑
มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๔/๓ เข้าใจจำนวน จริงและใช้สมบัติของ จำนวนจริงในการ แก้ปัญหา	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้เกี่ยวกับ จำนวนจริงและใช้ สมบัติของจำนวน จริง ในการสื่อสาร และสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้เกี่ยวกับ จำนวนจริงและใช้ สมบัติของจำนวน จริงในการสื่อสาร และสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้เกี่ยวกับ จำนวนจริงและใช้ สมบัติของจำนวน จริงในการสื่อสาร และสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ ได้บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้เกี่ยวกับ จำนวนจริงและใช้ สมบัติของจำนวน จริงในการสื่อสาร และสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๑ หาผลลัพธ์ของ การบวก การลบ การ คูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบ และฟังก์ชันผกผัน	นักเรียนเข้าใจและ หาผลลัพธ์ของการ บวก การลบ การ คูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชัน ประกอบ และ ฟังก์ชันผกผันใน การแก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ หาผลลัพธ์ของการ บวก การลบ การ คูณ การหาร ฟังก์ชัน หา ฟังก์ชันประกอบ และฟังก์ชันผกผัน ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ หาผลลัพธ์ของการ บวก การลบ การ คูณ การหาร ฟังก์ชัน หา ฟังก์ชันประกอบ และฟังก์ชันผกผัน ในการแก้ปัญหา ได้บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ หาผลลัพธ์ของการ บวก การลบ การ คูณ การหาร ฟังก์ชัน หา ฟังก์ชันประกอบ และฟังก์ชันผกผัน ในการแก้ปัญหา ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๒ ใช้สมบัติของฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา	นักเรียนใช้สมบัติ ของฟังก์ชันไป ใช้ได้ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนใช้สมบัติ ของฟังก์ชันไป ใช้ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนใช้สมบัติ ของฟังก์ชันไป ใช้ได้บางส่วนและ ไม่สมบูรณ์	นักเรียนใช้สมบัติ ของฟังก์ชันไป ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๔/๓ เข้าใจลักษณะกราฟ ของฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล และ ฟังก์ชันลอการิทึม และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา	นักเรียนเข้าใจ ลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล และ ฟังก์ชันลอการิทึม ในการแก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล และ ฟังก์ชันลอการิทึม ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล และ ฟังก์ชันลอการิทึม ในการแก้ปัญหา ได้บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล และ ฟังก์ชันลอการิทึม ในการแก้ปัญหา ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๑ แก้สมการและ อสมการพหุนามตัว	นักเรียนแก้สมการ และอสมการพหุ นามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ใน	นักเรียนแก้สมการ และอสมการพหุ นามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ใน	นักเรียนแก้สมการ และอสมการพหุ นามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ใน	นักเรียนแก้สมการ และอสมการพหุ นามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ใน

ประเด็นการประเมิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔	ระดับคุณภาพ			
	ระดับ ๔	ระดับ ๓	ระดับ ๒	ระดับ ๑
แปรเดียว ดิกริไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหาได้ถูกต้องและสมบูรณ์	การแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	การแก้ปัญหาได้บางส่วนและไม่สมบูรณ์	การแก้ปัญหาได้น้อยและไม่สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๒ แก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	นักเรียนแก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและสมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้บางส่วนและไม่สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้น้อยและไม่สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๓ แก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	นักเรียนแก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและสมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้บางส่วนและไม่สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาได้น้อยและไม่สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๔/๔ แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	นักเรียนแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและสมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม ในการแก้ปัญหาได้บางส่วนและไม่สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม ในการแก้ปัญหาได้น้อยและไม่สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๒.๑ ม.๔/๑ เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	นักเรียนเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและสมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้บางส่วนและไม่สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้น้อยและไม่สมบูรณ์

การวัดและประเมินผลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ประเด็นการประเมิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕	ระดับคุณภาพ			
	ระดับ ๔	ระดับ ๓	ระดับ ๒	ระดับ ๑
มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๕/๑ เข้าใจจำนวนเชิงซ้อน และใช้สมบัติของ จำนวนเชิงซ้อนในการ แก้ปัญห	นักเรียนเข้าใจ จำนวนเชิงซ้อน และใช้สมบัติของ จำนวนเชิงซ้อนใน การสื่อสารและสื่อ ความหมายทาง คณิตศาสตร์ได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ จำนวนเชิงซ้อน และใช้สมบัติของ จำนวนเชิงซ้อนใน การสื่อสารและสื่อ ความหมายทาง คณิตศาสตร์ได้ ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ จำนวนเชิงซ้อน และใช้สมบัติของ จำนวนเชิงซ้อนใน การสื่อสารและสื่อ ความหมายทาง คณิตศาสตร์ได้ บางส่วนและ ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ จำนวนเชิงซ้อน และใช้สมบัติของ จำนวนเชิงซ้อนใน การสื่อสารและสื่อ ความหมายทาง คณิตศาสตร์ได้ น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๑ ม.๕/๒ หารากที่ n ของจำนวน เชิงซ้อน เมื่อ n เป็น จำนวนนับที่มากกว่า	นักเรียนสามารถ หารากที่ n ของ จำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวน นับที่มากกว่า ในการแก้ปัญหได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนสามารถ หารากที่ n ของ จำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวน นับที่มากกว่า ในการแก้ปัญหได้ ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนสามารถ หารากที่ n ของ จำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวน นับที่มากกว่า ในการแก้ปัญห ได้บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนสามารถ หารากที่ n ของ จำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวน นับที่มากกว่า ในการแก้ปัญห ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๕/๑ เข้าใจฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ และ ลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการ แก้ปัญห	นักเรียนเข้าใจ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และลักษณะกราฟ ของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ ในการ แก้ปัญหได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และลักษณะกราฟ ของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ ใน การแก้ปัญหไป ใช้ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และลักษณะกราฟ ของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ ไป ใช้ได้บางส่วนและ ไม่สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และลักษณะกราฟ ของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ ไป ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๑ แก้สมการตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการ แก้ปัญห	นักเรียนแก้สมการ ตรีโกณมิติในการ แก้ปัญหได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการ ตรีโกณมิติในการ แก้ปัญหได้ ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการ ตรีโกณมิติในการ แก้ปัญหได้ บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนแก้สมการ ตรีโกณมิติในการ แก้ปัญหได้น้อย และไม่สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๒ ใช้กฎของโคไซน์และ กฎของไซน์ในการ แก้ปัญห	นักเรียนใช้กฎของ โคไซน์และกฎของ ไซน์ในการ แก้ปัญหได้ ถูกต้องและ	นักเรียนใช้กฎของ โคไซน์และกฎ ของไซน์ในการ แก้ปัญหได้ ถูกต้องแต่ไม่	นักเรียนใช้กฎของ โคไซน์และกฎ ของไซน์ในการ แก้ปัญหได้ บางส่วนและไม่	นักเรียนใช้กฎของ โคไซน์และกฎ ของไซน์ในการ แก้ปัญหได้น้อย และไม่สมบูรณ์

ประเด็นการประเมิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔	ระดับคุณภาพ			
	ระดับ ๔	ระดับ ๓	ระดับ ๒	ระดับ ๑
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๓ เข้าใจความหมาย หา ผลลัพธ์ของการบวก เมทริกซ์ การคูณเมท ริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมท ริกซ์และหาเมทริกซ์ สลับเปลี่ยนหาดีเทอร์ มิแนนต์ของเมทริกซ์ n $\times n$ เมื่อ n เป็นจำนวน นับที่ไม่เกินสาม	นักเรียนเข้าใจ ความหมาย หา ผลลัพธ์ของการ บวกเมทริกซ์ การ คูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การคูณ ระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์ สลับเปลี่ยนหาดี เทอร์มิแนนต์ของ เมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ ไม่เกินสามในการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ความหมาย หา ผลลัพธ์ของการ บวกเมทริกซ์ การ คูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การ คูณระหว่างเมท ริกซ์และหาเมท ริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนน ต์ของเมทริกซ์ n $\times n$ เมื่อ n เป็น จำนวนนับที่ไม่ เกินสามในการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ความหมาย หา ผลลัพธ์ของการ บวกเมทริกซ์ การ คูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การ คูณระหว่างเมท ริกซ์และหาเมท ริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนน ต์ของเมทริกซ์ n $\times n$ เมื่อ n เป็น จำนวนนับที่ไม่ เกินสามในการ แก้ปัญหาได้ บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจ ความหมาย หา ผลลัพธ์ของการ บวกเมทริกซ์ การ คูณเมทริกซ์กับ จำนวนจริง การ คูณระหว่างเมท ริกซ์และหาเมท ริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนน ต์ของเมทริกซ์ n $\times n$ เมื่อ n เป็น จำนวนนับที่ไม่ เกินสาม ในการ แก้ปัญหาได้น้อย และไม่สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๔ หาเมทริกซ์ผกผันของ เมทริกซ์ 2×2	นักเรียนหาเมท ริกซ์ผกผันของเมท ริกซ์ 2×2 ในการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนหาเมท ริกซ์ผกผันของ เมทริกซ์ 2×2 ใน การแก้ปัญหาได้ ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนหาเมท ริกซ์ผกผันของ เมทริกซ์ 2×2 ใน การแก้ปัญหาได้ บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนหาเมท ริกซ์ผกผันของ เมทริกซ์ 2×2 ใน การแก้ปัญหาได้ น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๓ ม.๕/๕ แก้ระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์ ผกผันและการ ดำเนินการตามแถว	นักเรียนแก้ระบบ สมการเชิงเส้นโดย ใช้เมทริกซ์ผกผัน และการดำเนินการ ตามแถว ในการแก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนแก้ระบบ สมการเชิงเส้นโดย ใช้เมทริกซ์ผกผัน และการดำเนินการ ตามแถว ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนแก้ระบบ สมการเชิงเส้นโดย ใช้เมทริกซ์ผกผัน และการดำเนินการ ตามแถว ในการแก้ปัญหา ได้บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนแก้ระบบ สมการเชิงเส้นโดย ใช้เมทริกซ์ผกผัน และการดำเนินการ ตามแถว ในการแก้ปัญหา ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๒.๒ ม.๕/๑ หาผลลัพธ์ของการ บวก การลบเวกเตอร์	นักเรียนหาผลลัพธ์ ของการบวก การ ลบเวกเตอร์การคูณ เวกเตอร์ด้วยส	นักเรียนหาผลลัพธ์ ของการบวก การ ลบเวกเตอร์การ คูณเวกเตอร์ด้วยส	นักเรียนหาผลลัพธ์ ของการบวก การ ลบเวกเตอร์การ คูณเวกเตอร์ด้วยส	นักเรียนหาผลลัพธ์ ของการบวก การ ลบเวกเตอร์การ คูณเวกเตอร์ด้วยส

ประเด็นการประเมิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔	ระดับคุณภาพ			
	ระดับ ๔	ระดับ ๓	ระดับ ๒	ระดับ ๑
	คณิตศาสตร์ได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	คณิตศาสตร์ได้ ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	คณิตศาสตร์ได้ บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	คณิตศาสตร์ได้ น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๒ หาผลบวก n พจน์แรก ของอนุกรม เลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต	นักเรียนสามารถ หาผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรม เลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต ในการแก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนสามารถ หาผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรม เลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนสามารถ หาผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรม เลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต ในการแก้ปัญหา ได้บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนสามารถ หาผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรม เลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต ในการแก้ปัญหา ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๓ หาผลบวกอนุกรม อนันต์	นักเรียนหาผลบวก อนุกรมอนันต์ ในการแก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนหาผลบวก อนุกรมอนันต์ ในการแก้ปัญหา ไปใช้ได้ถูกต้องแต่ ไม่สมบูรณ์	นักเรียนหาผลบวก อนุกรมอนันต์ ไปใช้ได้บางส่วน และไม่สมบูรณ์	นักเรียนหาผลบวก อนุกรมอนันต์ ไปได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๑.๒ ม.๖/๔ เข้าใจและนำความรู้ เกี่ยวกับลำดับและ อนุกรมไปใช้	นักเรียนเข้าใจและ นำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรม ไปใช้ ในการแก้ปัญหาได้ ถูกต้องและ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ นำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรม ไปใช้ ในการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ นำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรม ไปใช้ ในการแก้ปัญหา ได้บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ นำความรู้เกี่ยวกับ ลำดับและอนุกรม ไปใช้ ในการแก้ปัญหา ได้น้อยและไม่ สมบูรณ์
มาตรฐาน ค ๓.๑ ม.๖/๑ เข้าใจและใช้ความรู้ ทางสถิติในการ นำเสนอข้อมูล และ แปลความหมายของ ค่าสถิติเพื่อ ประกอบการตัดสินใจ	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอ ข้อมูล และแปล ความหมายของ ค่าสถิติเพื่อ ประกอบการ ตัดสินใจได้ถูกต้อง และสมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอ ข้อมูล และแปล ความหมายของ ค่าสถิติเพื่อ ประกอบการ ตัดสินใจได้ ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอ ข้อมูล และแปล ความหมายของ ค่าสถิติเพื่อ ประกอบการ ตัดสินใจได้ บางส่วนและไม่ สมบูรณ์	นักเรียนเข้าใจและ ใช้ความรู้ทางสถิติ ในการนำเสนอ ข้อมูล และแปล ความหมายของ ค่าสถิติเพื่อ ประกอบการ ตัดสินใจได้น้อย และไม่สมบูรณ์

ภาคผนวก

อภิธานศัพท์

การแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution)

การอธิบายลักษณะของตัวแปรสุ่มโดยการแสดงค่าที่เป็นไปได้ และความน่าจะเป็นของการเกิดค่าต่างๆ ของตัวแปรสุ่มนั้น

การแจกแจงทวินาม (binomial distribution)

การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม X ซึ่งแทนจำนวนครั้งของการเกิดผลสำเร็จของเหตุการณ์หนึ่งจากการลอง (trial) n ครั้ง ที่เป็นอิสระกัน และในแต่ละครั้งมีโอกาสเกิดผลสำเร็จด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ p และไม่เกิดผลสำเร็จด้วย

ความน่าจะเป็น $q = 1 - p$ ความน่าจะเป็นของ $X = x$ คือ

เขียนแทนด้วย $X \sim B(n, p)$	$p^x q^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$
$P(X = x) =$	

การแจกแจงเอกรูป (uniform distribution)

การแจกแจงของตัวแปรสุ่มที่ความน่าจะเป็นของการเกิดค่าใด ๆ หรือช่วงที่ความกว้างเท่ากันใด ๆ มีค่าเท่ากัน กรณีตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง เรียกการแจกแจงนี้ว่า การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง (discrete uniform distribution) ถ้า X มีค่าเป็น $x_1, x_2, \dots, x_n$ การแจกแจงของ X จะเป็นการแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง เมื่อ $P(X = x_j) = \frac{1}{n}, j = 1, 2, \dots, n$

กรณีตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง เรียกการแจกแจงนี้ว่า การแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง (continuous uniform distribution) ถ้า X มีค่าในช่วง (a, b) การแจกแจงของ X จะเป็นการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง เมื่อ $f(x) = \frac{1}{b-a}, a < x < b$

ข้อมูล (data)

ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริงหรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจซึ่งได้จากการเก็บรวบรวม อาจเป็นได้ทั้งข้อความและตัวเลข

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้ การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ

ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย

การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

การสื่อสาร เป็นวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคล ผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกต และการแสดงท่าทางการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการสื่อสารที่นอกจากนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกตและการแสดงท่าทางตามปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษโดยมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน หรือแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายด้วยการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น

การเชื่อมโยง

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้นการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีและกะทัดรัดขึ้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของศาสตร์อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ จิตวิทยา พันธุกรรมศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ การที่ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

การให้เหตุผล

การให้เหตุผล เป็นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อเท็จจริงข้อความ แนวคิด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือ การเชื่อมโยง เพื่อให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่ การให้เหตุผลเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริม ให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมี เหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้เรียนจะนำไปใช้พัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการ ทำงานและการดำรงชีวิต

การคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐานจินตนาการ และวิจารณญาณ ในการพัฒนา หรือคิดค้นองค์ความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมความคิด สร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดพื้น ๆ เพียงเล็กน้อยไปจนกระทั่งเป็นความคิด ที่อยู่ในระดับสูงมาก การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มี กระบวนการคิด จินตนาการในการประยุกต์ที่จะนำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าที่ คนส่วนใหญ่คาดคิดไม่ถึงหรือมองข้าม ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ อยากรู้อยาก เห็น อยากค้นคว้าและทดลองสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ



คำสั่งโรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์

ที่ พช. ๐๒๒ /๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง “รายชื่อโรงเรียนต้นแบบการใช้หลักสูตรและโรงเรียนที่มีความพร้อมตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑” ที่ให้โรงเรียนต้นแบบการใช้หลักสูตรและโรงเรียนที่มีความพร้อมดำเนินการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๐ ใน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๖ จนครบทุกชั้น ในปีการศึกษา ๒๕๖๓ นั้น ทำให้สถานศึกษาต้องจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาขึ้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในสังคมปัจจุบัน และทำให้หลักสูตรสถานศึกษามีความยืดหยุ่นต่อกระแสความเปลี่ยนแปลงของโลก และทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกยุคข้อมูลข่าวสาร

อาศัยอำนาจตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๔๔ ข้อ ๕ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ดังนี้

๑.พระครูวัชรชัยสังฆพิทักษ์	ผู้อำนวยการ	ประธานกรรมการ
๒. พระครูประกาศธรรมานุยุต	รองผู้อำนวยการ	รองประธานกรรมการ
๓.พระปลัดเสาร์คำ สุภภาโส	รองผู้อำนวยการ	รองประธานกรรมการ
๔.พระสมุห์ติวานนท์ วิริยธมโม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	กรรมการ
๕.พระมหาสมพงษ์ สมวโส	หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป	กรรมการ
๖.พระปลัดเสาร์คำ สุภภาโส	หัวหน้าฝ่ายบริหารบุคคล	กรรมการ
๗. พระอนุชิต อธิปญโญ	หัวหน้าฝ่ายบริหารงบประมาณ	กรรมการ
๘. นางสาวเพ็ญผกา ชัยพิกุลิต	หัวหน้ากลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ	กรรมการ
๙. นายเดชา เมธีวัฒนากุล	หัวหน้ากลุ่มสาระสุขศึกษา	กรรมการ
๑๐. นางสาวหฤทัย มงคลเจริญสิน	หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์	กรรมการ
๑๑. นางทิพวิมล วรรณชัย	หัวหน้ากลุ่มสาระภาษาไทย	กรรมการ
๑๒. นายฐาปนา ภัทรเมธินนท์	หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	กรรมการ
๑๓ พระสมุห์ติวานนท์ วิริยธมโม	หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ	กรรมการและเลขานุการ
๑๔. พระวันชัย ชยชโย	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑


(พระวิมลมนี)

ผู้จัดการโรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์



คำสั่งโรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์

ที่ พช.๐๒๓ /๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

เพื่อให้การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ของโรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์ ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เกิดประสิทธิผลต่อการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา

อาศัยอำนาจตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๔๔ ข้อ ๙ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทั้ง ๘ กลุ่มสาระ ดังนี้

๑. คณะกรรมการชุดที่ ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ประกอบด้วย

๑.๑ นางทิพวิมล	วรรณชัย	ประธานอนุกรรมการ
๑.๒ นางสาวศิริพร	ร่มต้นนุ่น	อนุกรรมการ
๑.๓ นายณพรัตน์	บุญตัน	อนุกรรมการ

๒. คณะกรรมการชุดที่ ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและฯ ประกอบด้วย

๒.๑ พระสุรินทร์	สุธีโร	ประธานอนุกรรมการ
๒.๒ พระสันติ	สนตจิตโต	รองประธานอนุกรรมการ
๒.๖ พระมนตรี	บุญญกุลโล	อนุกรรมการ
๒.๗ พระณรงค์ศักดิ์	ฐานสิริ	อนุกรรมการ
๒.๘ นายเจษฎาภรณ์	ทาคำวงศ์	อนุกรรมการ
๒.๙ พระอนุชิต	อธิปัญโญ	อนุกรรมการ
๒.๑๐ นายสุรชัย	เมฆสวรรค์บำรุง	อนุกรรมการ

๓. คณะกรรมการชุดที่ ๓ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ประกอบด้วย

๓.๑ พระมหาสมพงษ์	สมวโล	ประธานอนุกรรมการ
๓.๒ พระทนต์วุฒิ	อชิโต	อนุกรรมการ
๓.๓ พระสุชาติ	สุชาติธมโม	อนุกรรมการ
๓.๔ พระวีระชาติ	วีระชาติ	อนุกรรมการ
๓.๕ นางสาวเพ็ญผกา	ชัยพิภุสิต	อนุกรรมการ
๓.๖ นายภูษิสส์ไชย	บงกชผ่องอำไพ	อนุกรรมการ
๓.๗ นายสาธิต	ชนะวรรณชน	อนุกรรมการ

๔. คณะกรรมการชุดที่ ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

๔.๑ นางสาวหฤทัย	มงคลเจริญสิน	ประธานอนุกรรมการ
๔.๒ นางสาวพิมพ์ไฉย	ปาละกวงค์	อนุกรรมการ

- ๕. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๕** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย
- | | | |
|-----------------|--------------|------------------|
| ๕.๑ นายฐาปนา | ภัทรเมธีนนท์ | ประธานอนุกรรมการ |
| ๕.๒ นางสาวลัดดา | แซ่เผ่า | อนุกรรมการ |
- ๖. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๖** กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ประกอบด้วย
- | | | |
|------------------|--------------|------------------|
| ๖.๑ นายเดชา | เมธีวัฒนากุล | ประธานอนุกรรมการ |
| ๖.๒ พระสุพอลเลิศ | สุภาคโค | อนุกรรมการ |
- ๗. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๗** กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ-เทคโนโลยี ประกอบด้วย
- | | | |
|-------------------------------|-------|------------------|
| ๗.๑ พระวันชัย | ชยชโย | ประธานอนุกรรมการ |
| ๗.๒ นายบุญเลิศ ตระกูลรุ่งอำไพ | | อนุกรรมการ |
- ๘. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๘** กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ประกอบด้วย
- | | | |
|----------------------|-----------|------------------|
| ๘.๑ พระสมุห์ติวานนท์ | วิริยธมโม | ประธานอนุกรรมการ |
| ๘.๒ นางสาวสิริกร | สามะบุตร | อนุกรรมการ |
- ๙. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๙** จัดทำการวัดประเมินผลหลักสูตรสถานศึกษา ประกอบด้วย
- | | | |
|--------------------------------|--|------------------------|
| ๙.๑ พระครูวัชรชัยสังฆพิทักษ์ | | ประธานอนุกรรมการ |
| ๙.๒ พระครูประกาศธรรมานุยุต | | รองประธานอนุกรรมการ |
| ๙.๓ พระปลัดเสาร์คำ สุภภาโส | | รองประธานอนุกรรมการ |
| ๙.๔ พระอนุชิต อธิปญโญ | | อนุกรรมการ |
| ๙.๕ พระมหาสมพงษ์ สมวิโส | | อนุกรรมการ |
| ๙.๖ พระสมุห์ติวานนท์ วิริยธมโม | | อนุกรรมการ |
| ๙.๗ นางสาวเพ็ญผกา ชัยพิภุสิต | | อนุกรรมการ |
| ๙.๘ นางสาวหฤทัย มงคลเจริญสิน | | อนุกรรมการและเลขานุการ |
- ๑๐. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๑๐** จัดทำการประเมินลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย
- | | | |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| ๑๐.๑ พระครูวัชรชัยสังฆพิทักษ์ | ผู้อำนวยการ | ประธานอนุกรรมการ |
| ๑๐.๒ พระครูประกาศธรรมานุยุต | รองผู้อำนวยการ | รองประธานอนุกรรมการ |
| ๑๐.๓ พระสุรินทร์ สุธีโร | | อนุกรรมการ |
| ๑๐.๔ พระณรงค์ศักดิ์ ฐานสิริ | | อนุกรรมการ |
| ๑๐.๕ พระวันชัย ชยชโย | | อนุกรรมการ |
| ๑๐.๖ พระสมุห์ติวานนท์ วิริยธมโม | หน.ฝ่ายบริหารวิชาการ | อนุกรรมการ |
| ๑๐.๗ พระปลัดเสาร์คำ สุภภาโส | หน.ฝ่ายบริหารบุคคล | อนุกรรมการ |
| ๑๐.๘ พระอนุชิต อธิปญโญ | หน.ฝ่ายบริหารงบประมาณ | อนุกรรมการ |
| ๑๐.๙ พระมนตรี ปุณณกุลโส | ฝ่ายกิจกรรม | อนุกรรมการ |
| ๑๐.๑๐ พระมหาสมพงษ์ สมวิโส | หน.ฝ่ายบริหารทั่วไป | อนุกรรมการและเลขานุการ |
| ๑๐.๑๑ พระสมบุรณ์ สมบุญโณ | ฝ่ายกิจกรรม | อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
- ๑๑. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๑๑** จัดทำกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ประกอบด้วย
- | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|
| ๑๑.๑ พระครูวัชรชัยสังฆพิทักษ์ | | ประธานอนุกรรมการ |
| ๑๑.๒ พระมหาสมพงษ์ สมวิโส | | รองประธานอนุกรรมการ |

๑๑.๓ พระสุรินทร์ สุธีโร	อนุกรรมการ
๑๑.๔ พระสมบุรณ์ สมบุญโณ	อนุกรรมการ
๑๑.๕ พระณรงค์ศักดิ์ ฐานสิริ	อนุกรรมการ
๑๑.๖ พระมนตรี บุญญกุลโส	อนุกรรมการเลขานุการ

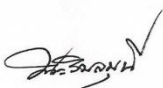
๑๑.๘ นายนพรัตน์ บุญตัน	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
------------------------	-------------------------------

๑๒. คณะอนุกรรมการชุดที่ ๑๒ จัดทำประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

๑๒.๑ พระครูวัชรชัยสังฆพิทักษ์	ประธานอนุกรรมการ
๑๒.๒ พระครูประกาศธรรมานุยุต	รองประธานอนุกรรมการ
๑๒.๓ พระปลัดเสาร์คำ สุภภาโส	รองประธานอนุกรรมการ
๑๒.๔ พระสมุห์ติวานนท์ วิริยธมโม	อนุกรรมการ
๑๒.๕ พระมหาสมพงษ์ สมวิโส	อนุกรรมการ
๑๒.๖ พระสุรินทร์ สุธีโร	อนุกรรมการ
๑๒.๗ นายนพรัตน์ บุญตัน	อนุกรรมการ
๑๒.๘ นายฐานา ปัทมเมธีนนท์	อนุกรรมการ
๑๒.๙ นางสาวพิมพ์พิไลย์ ปาละวงศ์ฯ	อนุกรรมการ
๑๒.๑๐ นางทิพวิมล วรรณชัย	อนุกรรมการและเลขานุการ
๑๒.๑๑ นางสาวศิริพร ร่มต้นนุ่น	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑


(พระวิมลมนี)

ผู้จัดการ

โรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์



คำสั่งโรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์

ที่ พช.๐๒๔ /๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจชำระหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

เพื่อให้การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ของโรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์ ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ถูกต้องตามขั้นตอน กระบวนการองค์ประกอบของการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและดำเนินไปในแนวเดียวกันทั้ง ๘ กลุ่มสาระ อาศัยอำนาจตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๔๔ ข้อ ๕ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจชำระหลักสูตรสถานศึกษาตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ ดังนี้

๑. พระครูวัชชัยสังฆพิทักษ์	ผู้อำนวยการ	ประธานกรรมการ
๒. พระครูประกาศธรรมานุยุต	รองผู้อำนวยการ	รองประธานกรรมการ
๓. พระปลัดเสาร์คำ สุภภาโส	รองผู้อำนวยการ	รองประธานกรรมการ
๔. พระมหาสมพงษ์ สมวิโส	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	กรรมการ
๕. พระอนุชิต อธิปญโญ	หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป	กรรมการ
๖. พระสุรินทร์ สุธีโร	หัวหน้ากลุ่มสาระสังคมศึกษาฯ	กรรมการ
๗. นางสาวเพ็ญผกา ชัยพิกุลิต	หัวหน้ากลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ	กรรมการ
๘. นายบุญเลิศ ตระกูลรุ่งอำไพ	หัวหน้ากลุ่มสาระการงานอาชีพฯ	กรรมการ
๙. นางสาวพิมพ์พิไลย์ ปาละกวงค์ ฯ	หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์	กรรมการ
๑๐. นางทิพวิมล วรรณชัย	หัวหน้ากลุ่มสาระภาษาไทย	กรรมการ
๑๑. นายเดชา เมธีวัฒนากุล	หัวหน้ากลุ่มสาระสุขศึกษาฯ	กรรมการ
๑๒. นายฐาปนา ภัทรเมธินนท์	หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	กรรมการ
๑๓. พระสมุห์ติวานนท์ วิริยธมโม	หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ กรรมการและเลขานุการ	

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(พระวิมลมนี)

ผู้จัดการ

โรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์



คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ที่ ๔๒๒ /๒๕๖๑

เรื่อง การปรับปรุงโครงสร้างเวลาเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

อนุสนธิคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สทฐ. ๑๒๓๔/๒๕๖๐ สั่ง ณ วันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๐ เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ ๓๐/๒๕๖๑ สั่ง ณ วันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑ เรื่อง ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เพื่อให้สถานศึกษาพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ในประชาคมโลก ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการที่ สทฐ. ๒๔๗/๒๕๕๑ เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ให้เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีอำนาจในการยกเลิกเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการจัดการศึกษา ดังนั้น เพื่อให้สถานศึกษาสามารถบริหารจัดการเวลาเรียนได้เหมาะสมกับบริบทและจุดเน้นของสถานศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในคราวประชุมคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครั้งที่ ๔/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๐ เมษายน ๒๕๖๑ จึงปรับปรุงโครงสร้างเวลาเรียนให้มีความยืดหยุ่น ดังนี้

๑. ระดับประถมศึกษา

๑) ปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบท จุดเน้นของสถานศึกษา และศักยภาพของผู้เรียน โดยจัดเวลาเรียนพื้นฐานสำหรับสาระประวัติศาสตร์ ๔๐ ชั่วโมงต่อปี ทั้งนี้ ต้องมีเวลาเรียนพื้นฐานรวม จำนวน ๘๔๐ ชั่วโมงต่อปี และผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด

๒) จัดเวลาเรียนเพิ่มเติม โดยจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับจุดเน้นและความพร้อมของสถานศึกษา และเกณฑ์การจบหลักสูตร เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ - ๓ สถานศึกษาอาจจัดให้เป็นเวลาสำหรับสาระการเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๓) จัดเวลาสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จำนวน ๑๒๐ ชั่วโมงต่อปี

๔) จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมด ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของสถานศึกษา ทั้งนี้ ควรคำนึงถึงศักยภาพและพัฒนาการตามช่วงวัยของผู้เรียนและเกณฑ์การจบหลักสูตร

๒. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

๑) ปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบท จุดเน้นของสถานศึกษา และศักยภาพของผู้เรียน โดยจัดเวลาเรียนพื้นฐานสำหรับสาระประวัติศาสตร์ ๔๐ ชั่วโมงต่อปี หรือ ๑ หน่วยกิตต่อปี ทั้งนี้ ต้องมีเวลาเรียนพื้นฐานรวม จำนวน ๘๘๐ ชั่วโมงต่อปี หรือ ๒๒ หน่วยกิตต่อปี และผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด และสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตร

๒) จัดเวลาเรียนเพิ่มเติม โดยจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับจุดเน้นและความพร้อมของสถานศึกษา และเกณฑ์การจบหลักสูตร

๓) จัดเวลาสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จำนวน ๑๒๐ ชั่วโมงต่อปี

๔) จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมด ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของสถานศึกษา ทั้งนี้ ควรคำนึงถึงศักยภาพและพัฒนาการตามช่วงวัยของผู้เรียนและเกณฑ์การจบหลักสูตร

๓. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

๑) ปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบท จุดเน้นของสถานศึกษา และศักยภาพของผู้เรียน โดยจัดเวลาเรียนพื้นฐานสำหรับสาระประวัติศาสตร์ รวม ๓ ปี จำนวน ๘๐ ชั่วโมง หรือ ๒ หน่วยกิต ทั้งนี้ ต้องมีเวลาเรียนพื้นฐานรวม ๓ ปี จำนวน ๑,๖๔๐ ชั่วโมง หรือ ๔๑ หน่วยกิต และผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด และสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตร

๒) จัดเวลาเรียนเพิ่มเติม โดยจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับจุดเน้นและความพร้อมของสถานศึกษา และเกณฑ์การจบหลักสูตร

๓) จัดเวลาสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน รวม ๓ ปี จำนวน ๓๖๐ ชั่วโมง

๔) จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมด ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของสถานศึกษา ทั้งนี้ ควรคำนึงถึงศักยภาพและพัฒนาการตามช่วงวัยของผู้เรียนและเกณฑ์การจบหลักสูตร

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๓



(นายบุญรักษ์ ยอดเพชร)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Kobwit Piriyawat

เมื่อวานนี้ เวลา 11:26 น. ·

#update การปรับปรุงโครงสร้างเวลาเรียน

คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง การปรับปรุงโครงสร้างเวลาเรียนตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

สั่ง ณ วันที่ 3 พฤษภาคม 2561

สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

#ประถมศึกษา

- ปรับเวลาเรียนพื้นฐานแต่ละกลุ่มสาระฯ ได้ตามเหมาะสม
- จัดเวลาเรียนพื้นฐานสาระประวัติศาสตร์ 40 ชม./ปี
- เวลาเรียนพื้นฐานรวม 840 ชม./ปี
- เวลาเรียนเพิ่มเติมจัดรายวิชาเพิ่มเติมตามความพร้อมของ รร.ตามเกณฑ์การจบ
- จัดเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 120 ชม./ปี
- จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมดตามความเหมาะสมของสถานศึกษา

#มัธยมศึกษาตอนต้น

- ปรับเวลาเรียนพื้นฐานแต่ละกลุ่มสาระฯ ได้ตามเหมาะสม
- จัดเวลาเรียนพื้นฐานสาระประวัติศาสตร์ 40 ชม./ปี หรือ 1 หน่วยกิตต่อปี
- เวลาเรียนพื้นฐานรวม 880 ชม./ปี หรือ 22 หน่วยกิตต่อปี
- เวลาเรียนเพิ่มเติมจัดรายวิชาเพิ่มเติมตามความพร้อมของ รร.ตามเกณฑ์การจบ
- จัดเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 120 ชม./ปี
- จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมดตามความเหมาะสมของสถานศึกษา

#มัธยมศึกษาตอนปลาย

- ปรับเวลาเรียนพื้นฐานแต่ละกลุ่มสาระฯ ได้ตามเหมาะสม
- จัดเวลาเรียนพื้นฐานสาระประวัติศาสตร์ รวม 3 ปี 80 ชม./ปี หรือ 2 หน่วยกิต
- เวลาเรียนพื้นฐานรวม 3 ปี 1,640 ชม. หรือ 41 หน่วยกิต
- เวลาเรียนเพิ่มเติมจัดรายวิชาเพิ่มเติมตามความพร้อมของ รร.ตามเกณฑ์การจบ
- จัดเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน รวม 3 ปี 360 ชม.
- จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมดตามความเหมาะสมของสถานศึกษา

ดาวน์โหลดไฟล์ PDF ได้ที่ https://drive.google.com/_/1gir8iOcgWt1gRt_-mjdHWEyIf.../view...

ดร.กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์

3 พ.ค. 2561



คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ที่ ๔๒๑ /๒๕๖๑

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี และ
สาระที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
และเปลี่ยนชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้

อนุสนธิคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สพฐ. ๑๒๓๔/๒๕๖๐ สั่ง ณ วันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๐
เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารภูมิศาสตร์
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ที่ ๓๐/๒๕๖๑ สั่ง ณ วันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑ เรื่อง ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เพื่อให้สถานศึกษาพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่าง
สร้างสรรค์ในประชาคมโลก ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สพฐ. ๒๔๓/๒๕๕๑ เรื่อง ให้ใช้
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ให้เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีอำนาจในการยกเลิก เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการจัด
การศึกษา ดังนั้น เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของ
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในคราวประชุมคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครั้งที่ ๔/๒๕๖๑
เมื่อวันที่ ๒๐ เมษายน ๒๕๖๑ จึงให้ดำเนินการดังนี้

๑. ยกเลิกมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ ๓
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ คงเหลือ ๒ สาระ คือ สาระที่ ๑ การดำรงชีวิตและครอบครัว
และสาระที่ ๔ การอาชีพ

๒. เปลี่ยนชื่อ สาระที่ ๔ การอาชีพ เป็น สาระที่ ๒ การอาชีพ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

เงื่อนไขและระยะเวลาการยกเลิกและเปลี่ยนชื่อสาระ ตามข้อ ๑ และ ข้อ ๒ ให้เป็นไปดังนี้

๒

๑. ปีการศึกษา ๒๕๖๑ ให้ยกเลิกและเปลี่ยนชื่อสาระในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ และ ๔ และ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ และ ๔

๒. ปีการศึกษา ๒๕๖๒ ให้ยกเลิกและเปลี่ยนชื่อสาระในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ๒ ๔ และ ๕
และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ๒ ๔ และ ๕

๓. ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป ให้ยกเลิกและเปลี่ยนชื่อสาระทุกชั้นเรียน

๔. ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ ให้เปลี่ยนชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

๔.๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

๔.๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑



(นายบุญรักษ์ ยอดเพชร)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



บันทึกข้อความ



ส่วนราชการ...สำนักการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โทร. ๐-๕๓๙๙-๔๓๑๑ ต่อ ๕๑๕
ที่...จ.ม.๕๑๑๑๗/ว. ๐๐๓๐ วันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑
เรื่อง...ซักซ้อมแนวทางการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนทุกโรงเรียนในสังกัด

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เพื่อให้สถานศึกษาทุกสังกัดนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้แก่ นักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกชั้นปี และได้มีประกาศ คำสั่งที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดตามเอกสารแนบดังนี้

๑. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง การบริหารจัดการเวลาเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐

๒. คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่สพฐ.๑๒๓๙/๒๕๖๐ เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๖๐

๓. คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ ๓๐/๒๕๖๑ เรื่อง ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานและการเรียนรู้ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑

๔. ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑

เพื่อให้โรงเรียนทุกแห่งสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด ที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ กำหนด สำนักงานการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม จึงขอให้โรงเรียนดำเนินการ ดังนี้

๑. ให้โรงเรียน ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาตามคำสั่งสพฐ. ที่ ๓๐/๒๕๖๑ เรื่อง ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานและการเรียนรู้ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑ ประกาศสพฐ. เรื่อง การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษากลุ่ม

/-สภาระการเรียนรู้...



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง การบริหารจัดการเวลาเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้สถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานสามารถบริหารจัดการเวลาเรียน และนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับบริบทจุดเน้นของสถานศึกษา และผู้เรียนมีคุณภาพตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๓

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ จึงให้สถานศึกษาสามารถบริหารจัดการเวลาเรียนได้ตามที่สถานศึกษากำหนด โดยให้สอดคล้องกับโครงสร้างเวลาเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๓ และแนวทางการบริหารจัดการเวลาเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามที่แนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(นายธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

แนวทางการบริหารจัดการเวลาเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
แบบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐
เรื่อง การบริหารจัดการเวลาเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้การบริหารจัดการเวลาเรียนของสถานศึกษาเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่น และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน จึงกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเวลาเรียนและการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

๑. การบริหารจัดการเวลาเรียน

ให้สถานศึกษาชั้นพื้นฐานทุกแห่ง ดำเนินการจัดโครงสร้างเวลาเรียนที่มีความยืดหยุ่น ดังนี้

๑.๓ ระดับประถมศึกษา

๑) จัดเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบท จุดเน้นของสถานศึกษา และศักยภาพของผู้เรียน ทั้งนี้ ต้องมีเวลาเรียนพื้นฐานรวมตามที่ กำหนดไว้ในโครงสร้างเวลาเรียน และผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามที่หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ กำหนด

๒) จัดเวลาเรียนเพิ่มเติม โดยจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับจุดเน้นและความพร้อมของสถานศึกษา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ - ๓ สถานศึกษาอาจจัดให้เป็นเวลาสำหรับสาระการเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๓) จัดเวลาสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ กำหนด

๔) จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมด ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของสถานศึกษา
ทั้งนี้ ควรคำนึงถึงศักยภาพและพัฒนาการตามช่วงวัยของผู้เรียนและเกณฑ์การจบหลักสูตร

๓.๒ ระดับมัธยมศึกษา

๑) จัดเวลาเรียนพื้นฐานตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ กำหนดและสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตร

๒) จัดเวลาเรียนเพิ่มเติม โดยจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมเพิ่มเติม
ให้สอดคล้องกับจุดเน้นและความพร้อมของสถานศึกษา และเกณฑ์การจบหลักสูตร

๓) จัดเวลาสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ กำหนด

๔) จัดเวลาเรียนรวมทั้งหมด ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของสถานศึกษา
ทั้งนี้ ควรคำนึงถึงศักยภาพและพัฒนาการตามช่วงวัยของผู้เรียนและเกณฑ์การจบหลักสูตร

๒. การจัดการเรียนการสอนหน้าที่พลเมือง

เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายคณะกรรมการรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) และนโยบายรัฐบาลที่ต้องการให้มีการส่งเสริมเด็กและเยาวชนของชาติเป็นพลเมืองดีในระบอบประชาธิปไตย มีความปรองดองสมานฉันท์ เพื่อสันติสุขในสังคมไทย จึงกำหนดให้สถานศึกษาทุกสังกัด ทุกระดับชั้นและทุกช่วงชั้นของการศึกษากำหนดให้นักเรียน นอกจากจัดการเรียนการสอนสาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมแล้ว ให้ดำเนินการส่งเสริมการสร้างความเป็นพลเมืองดีของชาติตามความพร้อม และบริบทของสถานศึกษา โดยพิจารณาทางเลือก ดังนี้

๒.๑ เพิ่ม “วิชาหน้าที่พลเมือง” ในหลักสูตรสถานศึกษา โดยจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หรือ

๒.๒ บูรณาการกับการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นทั้งรายวิชาพื้นฐาน หรือรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หรือ

๒.๓ บูรณาการกับการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐาน หรือรายวิชาเพิ่มเติม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น หรือ

๒.๔ บูรณาการการเรียนรู้กับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หรือกิจกรรม/ โครงการ/ โครงการ หรือวิถีชีวิตประจำวันในโรงเรียน

๓. การบริหารจัดการเวลาเรียนภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงองค์ความรู้เพื่อก้าวทันโลก และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ จึงกำหนดให้สถานศึกษาชั้นพื้นฐานทุกแห่ง จัดเวลาเรียนภาษาอังกฤษ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ จำนวน ๒๐๐ ชั่วโมงต่อปี หรือ ๕ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ได้ตามความพร้อม บริบทของสถานศึกษา และศักยภาพของผู้เรียน โดยพิจารณาทางเลือก ดังนี้

๑) จัดเป็นรายวิชาพื้นฐาน จำนวน ๒๐๐ ชั่วโมงต่อปี หรือ ๕ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ

๒) จัดเป็นรายวิชาพื้นฐานอย่างน้อย ๑๒๐ ชั่วโมงต่อปี และจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม และหรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หรือกิจกรรมเสริมหลักสูตร ๘๐ ชั่วโมงต่อปี รวมเวลาเรียนทั้งหมด จำนวน ๒๐๐ ชั่วโมงต่อปี หรือ ๕ ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ทั้งนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษให้ดำเนินการพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สถานศึกษาสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามบริบท ความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมของสถานศึกษาและศักยภาพของผู้เรียน เน้นการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยให้ความสำคัญกับการใช้ภาษา (Use) มากกว่าวิธีใช้ภาษา (Usage) ให้ความสำคัญกับความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา (Fluency) และความถูกต้องของการใช้ภาษา (Accuracy) ดังนี้

๑) การทบทวนคำศัพท์ก่อนเรียน

๒) การใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน โดยผ่านกิจกรรมที่สนุกสนานและพัฒนาการเรียนรู้

๓) การใช้สื่อเสริมแอปพลิเคชันและเทคโนโลยี ส่งเสริมการสอนและสร้างแรงจูงใจ

๔) การใช้หนังสือเรียน โดยเน้นทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน

๕) การสอนเสริมผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ และจัดหาสื่อ/แหล่งเรียนรู้

เพื่อเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน

๒.



คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ
ที่ สทฐ. ๖๒๓๗ / ๒๕๖๐

เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม
วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นการ
พัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ
การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย ๔.๐
โลกในศตวรรษที่ ๒๑ และทัดเทียมกับนานาชาติ ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์
ในประชาคมโลก ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒
และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ และมาตรา ๑๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการ
กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ กระทรวงศึกษาธิการจึงประกาศใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา
และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
ทั้งนี้ ปรากฏแนบท้ายคำสั่งนี้ แทนมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ในหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

เงื่อนไขและระยะเวลาการใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ให้เป็นไป ดังนี้

๑. ปีการศึกษา ๒๕๖๑ ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ และ ๔ และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ และ ๔
๒. ปีการศึกษา ๒๕๖๒ ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ๒ ๔ และ ๕ และชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๑ ๒ ๔ และ ๕

๓. ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป ให้ใช้ในทุกชั้นเรียน

ให้เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีอำนาจในการยกเลิก เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่ม
สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๗ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(นายธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ



คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ที่ ๓๐ /๒๕๖๑

เรื่อง ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

อนุสนธิคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สพฐ. ๓๒๓๔/๒๕๖๐ สั่ง ณ วันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๐ เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยคำสั่งดังกล่าวให้เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีอำนาจในการยกเลิก เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

เพื่อให้สถานศึกษาสามารถนำมามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบริหารจัดการหลักสูตรให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน จึงให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ดังปรากฏแบบทำคำสั่งนี้ สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ยังคงเดิม

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายบุญรักษ์ ยอดเพชร)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

รายการเปลี่ยนแปลงตามคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ ๓๐/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑ เรื่อง ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

รายการ	การเปลี่ยนแปลง
๑. คำ/ข้อความ	๑. คำ/ข้อความที่ยกเลิก/เปลี่ยนแปลง
๑.๑ ผู้เรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ และผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์	๑.๑ ยกเลิกการใช้
๑.๒ "มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด" สำหรับผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์	๑.๒ ใช้ "ผลการเรียนรู้" แทน โดยจัดอยู่ในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม และวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม
๑.๓ "สาระการเรียนรู้แกนกลาง" สำหรับผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์	๑.๓ ใช้ "สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม" แทน โดยจัดอยู่ในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม และวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม
๒. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	๒. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมี ๔ สาระ ได้แก่ สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น สาระที่ ๔ แคลคูลัส - ผู้เรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในสาระที่ ๑ - ๓ เป็นเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียน - ผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในสาระที่ ๑ - ๔ เป็นเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียน	๒.๑ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมี ๓ สาระ ได้แก่ สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น นำไปจัดเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๒.๒ ผลการเรียนรู้ สำหรับนำไปใช้จัดรายวิชาเพิ่มเติม ได้แก่ ๑) ผลการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ในสาระที่ ๑-๓ ๒) ผลการเรียนรู้ในสาระแคลคูลัส
๓. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	๓. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมี ๘ สาระ ได้แก่ สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ สาระที่ ๔ ชีววิทยา สาระที่ ๕ เคมี สาระที่ ๖ ฟิสิกส์ สาระที่ ๗ โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สาระที่ ๘ เทคโนโลยี - ผู้เรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในสาระที่ ๑ - ๓ และสาระที่ ๘ เป็นเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียน - ผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในสาระที่ ๔ - ๗ และสาระที่ ๘ เป็นเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียน	๓.๑ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมี ๔ สาระ ได้แก่ สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ สาระที่ ๔ เทคโนโลยี (เปลี่ยนจากสาระที่ ๘ เป็นสาระที่ ๔) นำไปจัดเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๓.๒ ผลการเรียนรู้ สำหรับนำไปใช้จัดรายวิชาเพิ่มเติม ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้มีคำสั่ง ที่ สพฐ. ๑๒๓๙/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๖๐ เรื่อง ให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้มีคำสั่งที่ ๓๐ /๒๕๖๑ ลงวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑ เรื่อง ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

เพื่อให้สถานศึกษานำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดไปสู่การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับบริบท จุดเน้นของสถานศึกษา และศักยภาพของผู้เรียน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมีแนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา ตามที่แนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายบุญรักษ์ ยอดเพชร)
เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา
แบบท้ายประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ลงวันที่ ๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๑
เรื่อง การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

เพื่อให้การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษาเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่น และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน จึงกำหนดแนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ดังนี้

๑. การจัดรายวิชา

๑.๑ ระดับประถมศึกษา

๑) สถานศึกษาควรจัดรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ กลุ่มละ ๑ รายวิชาต่อปี

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ จำนวน และพีชคณิต สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ ๔ เทคโนโลยี ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

๒) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาเพิ่มเติมได้ตามความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษา ความต้องการและความถนัดของผู้เรียน โดยจัดเป็นรายปี ตามโครงสร้างเวลาเรียนที่กำหนด และกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

๑.๒ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

๑) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ได้ตามความเหมาะสม ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้อาจจัดได้มากกว่า ๑ รายวิชา ในแต่ละภาค/ปี

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ จำนวน และพีชคณิต สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ ๔ เทคโนโลยี ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

๒) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาเพิ่มเติมได้ตามความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษา ความต้องการและความถนัดของผู้เรียน และเกณฑ์การจบ โดยจัดเป็นรายภาค ตามโครงสร้างเวลาเรียนที่กำหนด และกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

๑.๓ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

๑) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ตามความเหมาะสม ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้อาจจัดได้มากกว่า ๑ รายวิชา โดยภายใน ๓ ปี ต้องครบทุกตัวชี้วัดที่กำหนด

- ๒ -

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ จำนวน และพีชคณิต สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ ๔ เทคโนโลยี ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

๒) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาเพิ่มเติมได้ตามความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษา ความต้องการและความถนัดของผู้เรียน และเกณฑ์การจบ โดยจัดเป็นรายภาค ตามโครงสร้างเวลาเรียน ที่กำหนด และกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ สำหรับผู้เรียนที่มีศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทักษะที่จำเป็นในการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ สถานศึกษาควรพิจารณานำผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม และ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมไปจัดทำรายวิชาเพิ่มเติม

๓) สถานศึกษาสามารถนำตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ โดยอาจจัดให้ตรงตามชั้นปีที่กำหนด หรือยืดหยุ่นระหว่างชั้นปี ซึ่งอาจจัดไม่ตรง ตามชั้นปีที่กำหนดได้ตามความเหมาะสมและตามศักยภาพของผู้เรียน

๒. การบริหารจัดการเวลาเรียน

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ เรื่อง การบริหาร จัดการเวลาเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

๓. การจัดการเรียนการสอน

๓.๑ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เน้นการเชื่อมโยงความรู ้กับกระบวนการ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริม ให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ตามบริบท ความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมของ สถานศึกษาและศักยภาพของผู้เรียน

๓.๒ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยี สถานศึกษาควรวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับบริบท ความต้องการ ความพร้อมของสถานศึกษาและศักยภาพของผู้เรียน โดยอาจพิจารณา ดำเนินการจากแนวทางการจัดกิจกรรม ดังนี้

๑) บูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยนำ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๔ เทคโนโลยี กับสาระอื่น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาบูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๒) บูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับกลุ่ม สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยนำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๔ เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีความสอดคล้อง หรือเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาบูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำผลการประเมินไปใช้ ประกอบการตัดสินผลการเรียนได้ทั้งสองกลุ่มสาระการเรียนรู้

๓.๓ การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาพื้นฐานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้เต็มตามศักยภาพ สถานศึกษาสามารถพิจารณานำผลการเรียนรู้ในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม และวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดในรายวิชาพื้นฐานมาจัดการเรียนรู้ เพื่อต่อยอด หรือเสริมศักยภาพของผู้เรียน ได้ตามความเหมาะสมและศักยภาพของผู้เรียน