วิทยาศาสตร์ภาคบังคับ

ประถมศึกษาปีที่ ๑ – มัธยมศึกษาที่ ๓

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร
สาระที่ ๔ แรงและการเคลื่อนที่
สาระที่ ๕ พลังงาน
สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ
สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ
สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ
สาระที่ ๔ ชีววิทยา
สาระที่ ๕ เคมี
สาระที่ ๖ ฟิสิกส์
สาระที่ ๗ โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ
สาระที่ ๘ เทคโนโลยี

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว๑.๑ เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตและระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การหมุนเวียนสาร การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ประชากร ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก และแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว๒.๑ เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว๒.๒ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว๓.๑ เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว๓.๒ เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว๒.๑ เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และ การเกิดปฏิกิริยาเคมี

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ ๔ แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว๔.๑ เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว๔.๒ เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ ในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๕ พลังงาน

มาตรฐาน ว๕.๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว๒.๒ เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ การหมุนและสมดุลของวัตถุ ธรรมชาติของแรงพื้นฐาน

มาตรฐาน ว๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์คลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เสียงในชีวิตประจำวัน แสงและทัศนูอุปกรณ์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว๖.๑ เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว๗.๑ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแลกซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว๓.๑ เข้าใจลักษณะและความสำคัญของเอกภพและดวงดาว โลกและระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ของระบบโลก กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ธรณีพิบัติภัย และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้สำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร และการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์มีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว3.1 เข้าใจลักษณะและความสำคัญของเอกภพและดวงดาว โลกและระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ของระบบโลก กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ธรณีพิบัติภัย และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑

สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว๘.๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

ยุบรวมทักษะฯ ในสาระที่ ๘ เข้ากับ
ตัวชี้วัด และเปลี่ยนเป็นสาระเทคโนโลยี

ป.๑

- สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อการอยู่อาศัยของพืชและสัตว์
- พืชและสัตว์ในบริเวณต่างๆ
- วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ
- ชนิดของวัสดุ
- การจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้
- ความสำคัญของส่วนต่างๆ ของร่างกาย
- ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช
- การเกิดเสียง
- การเคลื่อนที่ของแสง
- ลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้
- ดาวที่ปรากฏให้เห็นในท้องฟ้าเวลากลางวันและกลางคืน

ป.๒

- ปัจจัยในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตของพืช
- ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต
- วัฏจักรชีวิตของพืชดอก
- ส่วนประกอบของดินและการจำแนกดิน
- การดูดซับน้ำของวัสดุและนำสมบัติไปใช้ประโยชน์
- สมบัติที่สังเกตได้ จากการนำวัสดุมาผสมกัน
- การเลือกวัสดุมาใช้งาน
- ประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
- ประโยชน์ของดิน

ระดับประถมศึกษา

ป.๓

- ปัจจัยในการเจริญเติบโต และดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์
- ประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศต่อชีวิตมนุษย์และสัตว์
- วัฏจักรชีวิตของสัตว์
- แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
- ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ
- ความสำคัญของดวงอาทิตย์
- วัตถุทำมาจากชิ้นส่วนย่อยๆ ที่สามารถแยกออกจากกันและประกอบขึ้นใหม่ได้
- ส่วนประกอบ สมบัติและประโยชน์ของอากาศ
- การเกิดและประโยชน์ของลม
- การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ เมื่อทำให้ร้อนหรือเย็น
- ผลของแรงต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- แม่เหล็กและสมบัติของแม่เหล็ก
- การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
- การเปลี่ยนแปลงพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง
- ประโยชน์ อันตราย และการรู้จักใช้ไฟฟ้า

ป.๔

- หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืช
- ลักษณะของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สัตว์ และไม่ใช่พืชและสัตว์
- พืชดอกและพืชไม่มีดอก
- สัตว์มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง
- ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
- แบบรูปการขึ้นและตกของดวงจันทร์
- แบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์
- องค์ประกอบ ตำแหน่ง และลักษณะของดาวต่างๆ ในระบบสุริยะ
- สมบัติทางกายภาพ ความแข็ง ความเหนียว สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า
- สถานะของสาร
- การวัดมวลและปริมาตรของสารทั้ง ๓ สถานะ
- ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ
- การวัดน้ำหนักของวัตถุ
- ผลของมวลของวัตถุต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่
- ตัวกลางของแสง และการจำแนกตัวกลางของแสง

ระดับประถมศึกษา

ป.๕

- การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต
- ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และกับสิ่งแวดล้อม
- โซ่อาหาร และบทบาทของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร
- ลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์ และมนุษย์
- ลักษณะที่คล้ายกันของตัวเองกับพ่อแม่
- ความแตกต่างระหว่างดาวเคราะห์และดาวฤกษ์
- ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาว

- การเปลี่ยนสถานะของสารเนื่องจากความร้อน
- การละลายในน้ำของสาร

- การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี
- การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร
- การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในระนาบเดียวกันที่กระทำกับวัตถุ

- วัฏจักรน้ำ
- การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน ลูกเห็บ และหิมะ
- ปริมาณน้ำบนโลกและปริมาณน้ำที่นำมาใช้ได้

- แรงเสียดทานและผลของแรงเสียดทาน
- การเกิดและผลของการเกิดแรงไฟฟ้า
- การเกิดเสียงสูง/ต่ำ/ดัง/ค่อย

- การวัดแรง
- การได้ยินเสียงผ่านตัวกลางต่างๆ
- การใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง

ป.๖

- การเกิดซากดึกดำบรรพ์
- วัฏจักรหิน
- การใช้ประโยชน์ของหินและแร่
- การเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร
- ผลกระทบจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย
- การเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุม
- ลักษณะและผลของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ
- ผลของลมมรสุมกับฤดูของไทย
- เทคโนโลยีอวกาศ
- การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา
- ปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก
- การแยกสารผสม
- การเกิดและผลของการเกิดแรงไฟฟ้า
- ส่วนประกอบและหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- ผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และเห็นประโยชน์
- ผลของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานและเห็นประโยชน์
- การเกิดเงามืดและเงามัว
- ระบบย่อยอาหาร หน้าที่และความสำคัญ
- สารอาหาร ประโยชน์และความสำคัญของสารอาหาร
- แนวทางการเลือกรับประทานอาหาร

ม.๑

- เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และหน้าที่ขององค์ประกอบภายในเซลล์
- ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและการทำหน้าที่ของเซลล์
- เซลล์และการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตที่เริ่มจากเซลล์
- การแพร่และการออสโมซิส
- ปัจจัยและผลจากการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ความสำคัญต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิต
- ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
- ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
- ลักษณะและหน้าที่ของท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหาร
- การสืบพันธ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก
- การวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์ และสารผสม
- ความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของพืช
- การถ่ายเรณู การปฏิสนธิของพืชดอก และความสำคัญของสัตว์ที่มีต่อการถ่ายเรณู
- การขยายพันธุ์พืชและประโยชน์ของเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ม.๑

- จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม
- สมบัติของโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และการใช้ประโยชน์และเห็นคุณค่า
- โครงสร้างอะตอม และความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ
- ความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก
- ปริมาณความร้อนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสถานะ
- การคำนวณปริมาณความร้อน
- การใช้เครื่องมือวัดปริมาณความร้อน
- การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันแต่ต่างสถานะ
- การขยายตัวและหดตัวของสสารเนื่องจากการรับและสูญเสียความร้อน และการใช้ประโยชน์
- การแบ่งชั้นบรรยากาศ และประโยชน์ของชั้บรรยากาศ
- ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ
- ปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ
- การพยากรณ์อากาศ
- กระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และพายุหมุนเขตร้อน

ม.๒

- อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์
- ผลกระทบของการท้องก่อนวัยอันควร
- การตกไข่ การมีประจำเดือน การพัฒนาของไซโกต ตลอดจนคลอดเป็นทารก
- ผลของฮอร์โมนกับการเปลี่ยนแปลงร่างกาย
- การคุมกำเนิด
- ระบบการหายใจ และความสำคัญของระบบหายใจ
- การเปลี่ยนแปลงเมื่อเป็นวัยรุ่น
- ความสำคัญของระบบประสาท
- อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง
- กลไกการหายใจเข้า และออกเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ระบบการทำงานและความสำคัญของระบบการขับถ่ายของเสียของไต
- โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด
- การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด
- อัตราการเต้นของหัวใจของทำกิจกรรมต่างๆ

ม.๒

- ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
- ข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภท
- โครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี
- กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน
- ลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน และการเกิดดิน
- การแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ และการสกัดด้วยตัวทำละลาย
- ตัวละลาย ตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดันกับสภาพการละลายได้
- ความเข้มข้นของสารและความสำคัญ
- ปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
- ปัจจัยที่ทำให้ดินและสมบัติของดินแตกต่างกัน
- การใช้ประโยชน์จากดิน
- การใช้น้ำและแนวทางการอนุรักษ์น้ำให้ยั่งยืน
- การเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

ม.๒

- แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์
- ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน
- ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว
- แรงพยุง การจม การลอยในของเหลว
- โมเม้นต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลของการหมุน
- การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรง
- ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง
- อัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- การกระจัดและความเร็ว
- เครื่องกลอย่างง่ายและหลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด
- การเปลี่ยนและถ่ายโอนพลังงานตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน
- ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วง
- แหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง

ม.ต

- ระบบนิเวศ และองค์ประกอบของระบบนิเวศ และความสำคัญ
  - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน
- สายใยอาหาร และการถ่ายทอดพลังงาน
- ความสัมพันธ์ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายในสายใยอาหาร
- การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร
- ความหลากหลายทางชีวภาพและความสำคัญ
- ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม กับการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม
- โรคทางพันธุกรรม และความสำคัญของการรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม
- พันธุกรรมและประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีนเด่นข่มแอลลีนด้อยอย่างสมบูรณ์
- การเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
- ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

ม.ต

- สมบัติกายภาพและการใช้ประโยชน์จากพอลิเมอร์ เซรามิกส์ วัสดุผสม และเห็นคุณค่า
- การเกิดปฏิกิริยาเคมี การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี
- กฎทรงมวล
- ปฏิกิริยาดูดความร้อนและคายความร้อน
- บางปฏิกิริยาในชีวิต เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิมเหล็ก กรด เบส ฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง
- ความสัมพันธ์ของความต่างศักดิ์และความต้านทานไฟฟ้า
- การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้าต่างๆ
- ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน
- อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายและการทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
- คำนวณพลังงานไฟฟ้า และค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ม.ต

- การเกิดคลื่นและส่วนประกอบของคลื่น
- ประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- กฎการสะท้อนของแสง
- การเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพจากกระจกเงา
- การเกิดภาพจากเลนส์บาง
- การหักเหของแสงผ่านตัวกลางโปรงใสที่ต่างกัน
- หลักการทำงานและการเกิดภาพของทัศนูอุปกรณ์ต่างๆ
- การกระจายของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึม
- ความสว่างที่มีผลต่อดวงตา
- การใช้เครื่องมือวัดความสว่างของแสง
- การใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ ความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ
- การเกิดข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง และฤดูของโลก
- การเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์
- การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง

เน้นสะเต็มศึกษา

วว2-ม.1/12 รวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์และอธิบายการถ่ายโอนความร้อนเข้าและออกระหว่างสสารที่ทำให้เกิดสมดุลความร้อน

วว2-ม.1/13 วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนพลังงานความร้อนเพื่อเขียนแผนภาพและคำนวณพลังงานความร้อนที่ถ่ายโอนเข้าและออกจากสสารจนเกิดสมดุลความร้อน โดยใช้สมการ $Q_{ลด} = Q_{เพิ่ม}$

วว2-ม.1/15 ออกแบบและสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานความร้อน

จุดเด่นของการปรับตัวชี้วัด

เน้นการตระหนักในคุณค่าของสิ่งที่เรียน

ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และต่อมนุษย์

เห็นคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ

ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุ โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี

ขอบคุณค่ะ...