**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

**รายวิชาพื้นฐาน**

ว21101 วิทยาศาสตร์ 1 จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต

ว21102 วิทยาศาสตร์ 2 จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต

ว22101 วิทยาศาสตร์ 3 จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต

ว22102 วิทยาศาสตร์ 4 จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต

ว23101 วิทยาศาสตร์ 5 จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต

ว23102 วิทยาศาสตร์ 6 จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต

ว21103 วิทยาการคำนวณ จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว21104 การออกแบบและเทคโนโลยี จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว22103 วิทยาการคำนวณ จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว22104 การออกแบบและเทคโนโลยี จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว23103 วิทยาการคำนวณ จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว23104 การออกแบบและเทคโนโลยี จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

**รายวิชาเพิ่มเติม**

ว20201 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 1 (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต

ว20202 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 2 (อาหารและสารอาหาร) จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต

ว20203 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 3 (การถ่ายทอดทางพันธุกรรม) จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต

ว20204 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 4 ( เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ) จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต

ว20205 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 5 (โครงงานวิทยาศาสตร์ ) จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต

ว20241 เทคโนโลยีสารสนเทศ1 จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว20242 การประมวลผลคำ จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว20243 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

ว20244 ตารางทำงาน จำนวน 20 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว21101 วิทยาศาสตร์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

 ศึกษา วิเคราะห์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ เซลล์ การลำเลียงสารเข้าออกเซลล์ การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์พืชดอก การสังเคราะห์ด้วยแสง การลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารของพืช

โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

**ว 1.2** ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7 ม.1/8 ม.1/9 ม.1/10 ม.1/11

 ม.1/12 ม.1/13 ม.1/14 ม.1/15 ม.1/16 ม.1/17 ม.1/18

**ว 2.1** ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7 ม.1/8

**ว 4.2** ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4

**รวมทั้งหมด 26 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว21102 วิทยาศาสตร์ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

 ศึกษา วิเคราะห์ ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร การถ่ายโอนความร้อน ลมฟ้าอากาศรอบตัว มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ

โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรูป Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

**ว 2.1** ม.1/9 ม.1/10

**ว 2.2** ม.1/1

**ว 2.3** ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7

**ว 3.2** ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7

**รวมทั้งหมด 17 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว 21103 วิทยาการคำนวณ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย การเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch, python, java และ c เป็นต้น ศึกษาการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

ว.4.2 ม.1/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบ

 ในชีวิตจริง

ว.4.2 ม.1/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์

ว.4.2 ม.1/3 รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตา

 วัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอรืเน็ตที่หลากหลาย

ว.4.2 ม.1/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง

**รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว 21104 ออกแบบและเทคโนโลยี 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผน ดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยการทดสอบ ประเมินผล ระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

ว.4.1 ม.1/1 อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผล

 ต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ว.4.1 ม.1/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่

 เกี่ยวข้องกับปัญหา

ว.4.1 ม.1/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น

 นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ว.4.1 ม.1/4 ทดสอบ ประเมิน และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุง แก้ไข และ

 นำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว.4.1 ม.1/5 ใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อ

 แก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

**รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว22101 วิทยาศาสตร์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

 ศึกษา วิเคราะห์ อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ กลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส ความสำคัญของระบบหายใจ หน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต ความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม ความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย ความสำคัญของระบบประสาท หน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและหญิง ผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิง การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต วิธีการคุมกำเนิด ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดของตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร การนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ แนวโน้มเทคโนลีที่จะเกิดขึ้น ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ

โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

**ว 1.2** ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10 ม.2/11

 ม.2/12 ม.2/13 ม.2/14 ม.2/15 ม.2/16 ม.2/17

**ว 2.1** ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6

**ว 4.1** ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5

**ว 4.2** ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4

**รวมทั้งหมด 32 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว22102 วิทยาศาสตร์ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

 พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน แรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว แรงเสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ ออกแบบการทดลองและทดลองปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุในของเหลว อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ ประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย ออกแบบและทดลองปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์โน้มถ่วง แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้อย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

**ว 2.2** ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10 ม.2/11

 ม.2/12 ม.2/13 ม.2/14 ม.2/15

**ว 2.3** ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6

**ว 3.2** ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10

**รวมทั้งหมด 31 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว 22103 วิทยาการคำนวณ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

 ศึกษาการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริงการออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์Scratch, python, java และ c อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำางานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

ว.4.2 ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง

ว.4.2 ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

ว.4.2 ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

 เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

ว.4.2 ม.2/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่

 ผลงาน

**รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว 22104 ออกแบบและเทคโนโลยี 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่อมนุษย์ และสังคม ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่อเศรษฐกิจ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ประเภท ของวัสดุอุปกรณ์เพื่อให้สามารถสร้างชิ้นงานได้ตรงกับความต้องการ มีความปลอดภัย และใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า เครื่องกลในการสร้างชิ้นงาน ได้แก่ รอก คาน ล้อและเพลา พื้นเอียง ลิ่ม สกรู เครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน เครื่องมือวัด เครื่องมือตัด เครื่องมือ ยึดติด เครื่องมือเจาะ เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง วงจรไฟฟ้าและ การต่อตัวต้านทาน ประเภทและการต่อวงจรไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์แนวคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ระบบเทคโนโลยีการคิดเชิงออกแบบ แนวคิดหลักของการคิดเชิงออกแบบ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และความคิดเชิงออกแบบของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกา-ธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร

โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

ว.4.1 ม.2/1 คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการ

 เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึง

 ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ว.4.1 ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชน หรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์

 ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ว.4.1 ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้

 เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการ

 ทำงานและการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ว.4.1 ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้ง

 หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว.4.1 ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อ

 แก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

**รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว23101 วิทยาศาสตร์ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และสารสนเทศ การใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม โดยเสนอ แนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ กฎทรงมวล ปฏิกิริยาดูดความร้อน และปฏิกิริยาคายความร้อน จากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยา ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน วิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า การวัดปริมาณทางไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนาน แผนภาพวงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน การทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย คำนวณพลังงานไฟฟ้า เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พัฒนาแอปพลิเคชัน รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**รหัสตัวชี้วัด**
**ว.2.1** ม.3/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6, ม.1/7, ม.1/8

**ว.2.3** ม.3/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6, ม.1/7, ม.1/8, ม.1/9, ม.1/10, ม.1/11, ม.1/12

**ว.4.2** ม.3/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4,

**รวมทั้งหมด 24 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน**

**ว23102 วิทยาศาสตร์ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

ศึกษา วิเคราะห กฎการสะท้อนของแสง การเคลื่อนที่ของแสง ภาพจากกระจกเงา การหักเหของแสง การกระจายแสงของแสงขาว การเกิดภาพจากเลนส์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์ ความสว่างที่มีต่อดวงตา วัดความสว่างของแสง ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ แบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร ความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ แบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ ปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ วิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**รหัสตัวชี้วัด**
**ว 1.1** ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6
**ว 1.3** ม.3/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6, ม.1/7, ม.1/8, ม.1/9, ม.1/10, ม.1/11

**ว 2.3** ม.1/13, ม.1/14, ม.1/15, ม.1/16, ม.1/17, ม.1/18, ม.1/19, ม.1/20, ม.1/21
**ว 4.2** ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5
**รวมทั้งหมด 31 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

**ว 23103 วิทยาการคำนวณ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลและสารสารเทศ การใช้ซอฟต์แวร์ในการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การรู้เท่าทันสื่อ ศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายคอมพิวเตอร์ ศึกษาเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน เทคโนโลยี IoT และการพัฒนาแอปพลิเคชัน

โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

ว 4.2 ม.3/1 พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์

ว 4.2 ม.3/2 รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์

 หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

ว 4.2 ม.3/3 ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งาน

 อย่างรู้เท่าทัน

ว 4.2 ม.3/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับ

 คอมพิวเตอร์ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

**รวม 4 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

**ว 23104 การออกแบบและเทคโนโลยี 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

 ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และผลกระทบต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และอาชีพในชุมชน เพื่อสำรวจและระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ตรงตามความจริง กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกัน ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท และสมบัติของวัสดุต่าง ๆ เช่น ไม้ เหล็ก พลาสติก ยางพารา เครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน เช่น ค้อน ประแจ สว่าน คีมประเภทต่าง ๆ เพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางในออกแบบการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

 โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ตัวชี้วัด**

ว 4.1 ม.3/1 วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

ว 4.1 ม.3/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ว 4.1 ม.3/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมุลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ว 4.1 ม.3/4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทางหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว 4.1 ม.3/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัย เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

**รวม 5 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว20201 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต**

 ศึกษา วิเคราะห์ สำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ คือ การสังเกตการณ์วัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสม เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

 โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรูป Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. อธิบายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล และการพยากรณ์ได้
2. วิเคราะห์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสม 5 ทักษะ ได้แก่ การตั้ง สมมุติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการณ์ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้
3. อธิบายการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้

**รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว20202 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต**

 บอกสมบัติ บทบาท แหล่งที่พบของสารอาหารประเภทต่างๆ การทดสอบสารอาหารบางชนิด การกินอาหารให้ได้สัดส่วนและปริมาณที่ร่างกายต้องการต่อวัน การวิเคราะห์รายการอาหาร สาเหตุการเปลี่ยนแปลงอาหารและการทดสอบ รูปแบบต่างๆ ของการถนอมอาหารบางชนิด ปัญหาสารพิษในอาหาร การวิเคราะห์สารพิษในอาหาร ศึกษาวิเคราะห์ความเป็นกรด – เบสของสารที่ใช้ในบ้าน การทดสอบความเป็นกรด – เบส โดยใช้กระดาษลิตมัส สมบัติของสารละลายกรด – เบส ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สารที่ใช้ในการทำความสำอาด พิษและอันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมีบางชนิด หลักการใช้สารเคมี

 โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรูป Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. สำรวจ ทดลอง วิเคราะห์ อธิบายชนิดของสารอาหาร
2. สำรวจและอธิบายความหมายของคำว่า การถนอมอาหาร วิธีการถนอมอาหารด้วยวิธีการต่างๆ
3. สำรวจ สืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับสารปรุงแต่งอาหาร ตลอดจนประโยชน์และโทษของสารปรุงแต่งอาหาร
4. ตรวจสอบคุณสมบัติของสารอาหารบางชนิดด้วยวิธีการง่ายๆเช่น การตรวจสอบน้ำปลา ผงชูรส น้ำส้มสายชู

5. สำรวจ สืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับสารพิษที่ปนเปื้อนมากับอาหาร

**รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว20203 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต**

 ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย บอกความหมายของโครโมโซม ยีน การทำงานของยีน การถ่ายทอดลักษณะที่ควบคุมโดยยีนด้อย ยีนเด่น อิทธิพลของเพศที่มีผลต่อการแสดงออกของยีน ลักษณะและการถ่ายทอดของโครโมโซมเพศและยีนบนโครโมโซมเพศ อธิบายการถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะที่มียีนควบคุมมากกว่า 1 คู่

 โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรูป Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. สืบค้น อธิบายความหมายของเซลล์ และโครโมโซมได้
2. อธิบายความหมายของยีน ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซมกับยีนได้
3. อธิบายพฤติกรรมของโครโมโซมและยีนขณะปฏิสนธิได้
4. อธิบายพฤติกรรมการแสดงออกของยีน การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีเด่น และยีนด้อย
5. อธิบายลักษณะโครโมโซมเพศ ยีนบนโครโมโซมเพศชายและหญิงได้
6. อธิบายแบบแผนการแสดงออกทางพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนมากกว่า 1 คู่ได้
7. อธิบายความผิดปกติของโครโมโซม ที่เกิดขึ้นกับออโตโซม โครโมโซมเพศ และพันธุกรรมกับคุณภาพชีวิต

**รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว20204 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต**

 ศึกษา วิเคราะห์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การนำเสนอข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

 โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรูป Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. บอกความหมายและประเภทของตัวแปรต่าง ๆได้
3. กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม
4. ออกแบบวิธีการทดลอง เลือกใช้อุปกรณ์และลงมือทำการทดลองได้อย่างมีระบบ
5. นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่างๆที่สามารถอ่านเข้าใจง่าย

**รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว20205 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต**

 ศึกษา วิเคราะห์ ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์ การลงมือศึกษาทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

โดยใช้กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

 เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซื่อสัตย์ สุจริตมีวินัย อยู่อย่างพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. บอกความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
2. เลือกหัวเรื่องโครงงานเพื่อแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบที่สนใจได้
3. วิเคราะห์โครงงาน และเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
4. ลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจได้
5. เขียนรายงานโครงงานเป็นรูปเล่ม นำเสนอโครงงานในรูปแบบนิทรรศการและด้วยวาจาได้

**รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว 20241 เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษา ความหมาย ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านการทำงาน ความแม่นยำ และการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน อภิปรายผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ศึกษาความหมาย ข้อมูลสารสนเทศ การประมวลผลสารสนเทศ ชนิดของข้อมูล การจัดการสารเทศ ระดับของสารสนเทศ ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน / ผลงาน ด้วยการประยุกต์ใช้โปรแกรมประมวลคำเป็นเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน/ผลงาน เช่น จัดทำรายงาน, โบว์ชัวร์, นามบัตร, การ์ดอวยพรในโอกาสต่าง ๆ, จดหมายเวียน, สร้างปฏิทิน เป็นต้น

 โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. บอกลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. อธิบายประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน

3. อธิบายผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4. อธิบายแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต

5. อธิบายความหมายของข้อมูลและสารสนเทศ

6. บอกและอธิบายประเภทของข้อมูล

7. อธิบายลักษณะของข้อมูลและสารสนเทศที่ดี

8. อธิบายการจัดการสารสนเทศ

9. บอกวิธีการประมวลผลข้อมูล

10. อธิบายระดับของสารสนเทศ

11. มีทักษะการใช้โปรแกรมสร้างสื่อสิ่งพิมพ์

12. ประยุกต์ใช้งานโปรแกรมสร้างสื่อสิ่งพิมพ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

**รวม 12 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว 20242 ประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาการใช้โปรแกรมประมวลคำ  การป้อนข้อมูล  การแก้ไขข้อมูล  คำสั่งต่างๆ  ในการพิมพ์แฟ้มข้อมูลเอกสาร  การจัดแฟ้มข้อมูลเอกสารและการเรียกแฟ้มข้อมูลมาแก้ไข  การกำหนดรูปแบบเอกสาร  การพิมพ์ตาราง  การค้นหาและเปลี่ยนแปลงข้อความ  คำสั่งพิเศษในการสั่งพิมพ์  การประยุกต์ในงานพิมพ์เอกสารต่างๆ ปฏิบัติการใช้โปรแกรมประมวลคำ  ป้อนข้อมูล  แก้ไขข้อมูล  ใช้คำสั่งในการพิมพ์แฟ้มข้อมูลเอกสาร  จัดเก็บแฟ้มข้อมูลเอกสารและเรียกแฟ้มข้อมูลมาแก้ไข กำหนรูปแบบเอกสาร พิมพ์เอกสาร  สร้างตาราง  ค้นหาและเปลี่ยนแปลงข้อความ  ใช้คำสั่งพิเศษในการสั่งพิมพ์ เพื่อให้มีทักษะในการ  จัดทำเอกสารด้วยโปรแกรมประมวลคำ  สามารถประยุกต์การจัดทำเอกสารในรูปแบบต่างๆ  ที่มีความสวยงาม  ถูกต้อง สร้างสรรค์ผลงาน  ได้อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม

 โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. มีความรุ้ความเข้าใจปรแกรม Microsoft Word เบื้องต้น
2. มีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติการเกี่ยวกับการพิมพ์เอกสารเบื้องต้น
3. มีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดรูปแบบเอกสาร
4. มีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติการเกี่ยวกับการกำหนดเครื่องหมายและเลขลำดับหน้าหัวข้อ
5. มีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติการเกี่ยวกับการสร้างตาราง
6. มีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้งานกราฟิกในเอกสาร การใส่รูปภาพ และการประดิษฐ์ตัวอักษร
7. มีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติการเกี่ยวกับการตั้งค่ากระดาษ และการพิมพ์เอกสารทางเครื่องพิมพ์

**รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว 20243 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ฝึกทักษะการนำเสนองานด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint การเรียกใช้โปรแกรม สร้างงานนำเสนอผลงาน การเรียกดูสไลด์ในมุมมองต่างๆ การใส่ข้อความลงในสไลด์ การตกแต่งข้อความ จัดการกับรายการย่อย ใส่กล่องข้อความลงในสไลด์ ตกแต่งแผ่นสไลด์ วาดรูปลงในโปรแกรมนำเสนอผลงาน ใส่รูปภาพหรือรูปวาดต่างๆ แทรกข้อความศิลป์ สร้างผังองค์กร แทรกเสียงและใส่ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยง จัดเตรียมงานนำเสนอและการนำเสนอ ทำเอกสารประกอบการบรรยาย กำหนดรูปแบบการนำเสนอผลงาน การสั่งฉายสไลด์ด้วยตนเอง สร้างชิ้นงานโดยค้นหาข้อมูลจากห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ตมาช่วยในการนำเสนอเรื่อง วันสำคัญ และสื่อการสอนในรายวิชาต่างๆ ตามความถนัด

 โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมนำเสนอ
2. สร้างผลงานการนำเสนอได้
3. แก้ไขข้อความและย่อหน้าได้
4. ใช้ภาพและกราฟิกในสไลด์ได้
5. ตกแต่งสี เส้นขอบ การเติมสี และภาพ 3 มิติได้
6. สร้างแผนภูมิ ตารางและผังองค์กรได้
7. เตรียมงานนำเสนอ และการนำเสนองานได้

**รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว 20244 ตารางการทำงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมตารางคำนวณ การป้อนและจัดเก็บ ข้อมูล การแก้ไขและตกแต่งข้อมูล การสร้างตารางข้อมูล การใช้สูตรและฟังก์ชัน ในการคำนวณ การ พยากรณ์ข้อมูล การเรียงลำดับ การสรุปและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิและตารางวิเคราะห์ข้อมูล (Pivot Table)

 โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. อธิบายหลักการพื้นฐานตารางทำงานได้

2. สามารถบอกแถบเครื่องมือ และส่วนประกอบหน้าต่างโปรแกรม Excel

3. ประเภทของข้อมูลในโปรแกรม Excel

4. อธิบายสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรมการคำนวณได้

5. ใช้สูตรคำนวณเบื้องต้นเพื่อคำนวณตารางได้

6. สามารถสั่งพิมพ์ข้อมูลตารางออกทางเครื่องพิมพ์ได้

**รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ว 20249 สื่อมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

 ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกและมัลติมีเดียในชีวิตประจำวัน เข้าใจ ความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบ การเขียนเค้าโครงเรื่อง การลำดับภาพ กระบวนการตัดต่อวิดีโอและ การใช้งานเบื้องต้น การถ่ายวิดีโอ การแก้ไขไฟล์วิดีโอ การเพิ่มเทคนิคและสีสันให้กับวิดีโอ การซ้อนวิดีโอ การจัดทำข้อความประกอบในงานตัดต่อวิดีโอ การใส่เสียงประกอบ ตลอดจนการนำไฟล์วิดีโอไปใช้งานใน รูปแบบต่างๆ มีทักษะเกี่ยวกับการออกแบบภาพเคลื่อนไหว การตัดต่อภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์รู้จัก เครื่องมือและซอร์ฟแวร์ในการผลิตงานกราฟิกและมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ซอฟต์แวร์ด้านกราฟิกออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานด้านศิลปะ ได้อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม

 โดยใช้ กระบวนการจิตศึกษา กระบวนการสอนคิดตามแนวทาง Thinking School ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ มีสมรรถนะทางการจัดการตนเอง ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการสื่อสาร การรวมพลังเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข็มแข็ง และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย อยู่อย่างพอเพียงและมีจิตสาธารณะ

**ผลการเรียนรู้**

1. อธิบายความหมายของมัลติมีเดียได้
2. บอกองค์ประกอบของมัลติมีเดียได้
3. บอกความหมายสตอรี่บอร์ด (Story Board) ได้
4. สามารถวางโครงเรื่องสตอรี่บอร์ด (Story Board) ได้
5. อธิบายขั้นตอนการใช้งานปรแกรมได้
6. สร้างและผลิตสื่อมัลติมีเดียตามความคิดสร้างสรรค์ได้

**รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้**