****

**คำอธิบายรายวิชา**

**เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)**

**รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 40 ชั่วโมง/ปี**

ศึกษาองค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการแก้ปัญหา วัสดุ กลไก เครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน ศึกษาตัวอย่างโครงงานที่น่าสนใจเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงงานนวัตกรรมผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมต่อไป

โดยอาศัยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model) เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **มาตรฐาน** | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง** | **ตัวชี้วัดปลายทาง** |
| **มฐ. ว 4.1** | **ม.4/1, ม.4/2, ม.4/3, ม.4/4,** | **ม.4/5** |
|  | **4 ตัวชี้วัด** | **1 ตัวชี้วัด** |

**รวม 5 ตัวชี้วัด**

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.4**

**เวลา 40 ชั่วโมง**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  ระบบทางเทคโนโลยี | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **ว 4.1 ม.4/1**  วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **-** | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | เทคโนโลยีใช้ความรู้และหลักการจากศาสตร์อื่นๆ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพมายิ่งขึ้น ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาศตร์และคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบของหลายส่วนที่ถูกออกแบบให้ทำงานร่วมกัน ส่วนระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกัน | **10** |
|  |  |  | เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยระบบทางเทคโนโลยีอาจมีระบบย่อยหลายระบบ (Sub-Systems) ที่ทำงานสัมพันธ์กันอยู่ และหากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาดจะส่งผลต่อการทำงานของระบบอื่นด้วย  การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ ดังนั้น การจัดการและการปรับตัวให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับสังคม |  |
|  |  |  | สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เกิดจากความต้องการใช้แก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การเปลี่ยนแปลงด้านการสื่อสาร การทำธุรกิจ รวมถึงการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ด้วย |  |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **ว 4.1 ม.4/2**  ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา  **ว 4.1 ม.4/3**  ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา  **ว 4.1 ม.4/4**  ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ว 4.1 ม.4/5**  ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 4**ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมช่วยแก้ปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม เช่น ปัญหาด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง สุขภาพและการแพทย์ การบริการ ซึ่งแต่ละด้านอาจมีได้หลากหลายปัญหา เริ่มจากการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาโดยอาจใช้เทคนิคหรือวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และการออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน โดยการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอมีหลากหลายชนิดจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน และในการกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น ในส่วนการทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ หรือการนำเสนอต่อภาคธุรกิจเพื่อการพัฒนาต่อยอดสู่งานอาชีพ ซึ่งการออกแบบสามารถเลือกใช้วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน ส่วนการสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LDR sensor เฟือง รอก คาน วงจรสำเร็จรูป และอุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา | **10** |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 3**  ผลงานการออกแบบและเทคโนโลยี | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ว 4.1 ม.4/5**  ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย | **1) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **2) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **3) สมรรถนะที่ 4**ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | ผลงานการออกแบบและเทคโนโลยี สามารถศึกษากรณีตัวอย่างแล้วสร้างสรรค์ผลงานหรือพัฒนาเป็นโครงงานที่สนใจ โดยเลือกใช้วัสดุแต่ละประเภทที่มีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน สำหรับการสร้างชิ้นงานจะต้องใช้ความรู้ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LDR sensor เฟือง รอก คาน วงจรสำเร็จรูป วิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ เพื่อสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ ซึ่งมีหลายประเภท โดยจะต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา | **20** |

****

**คำอธิบายรายวิชา**

**เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)**

**รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง/ปี**

ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของนวัตกรรม ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรม รูปแบบของเทคโนโลยีและนวัตกรรม การพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับกระบวนการทางเทคโนโลยี กระบวนการเทคโนโลยี โครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี ลำดับขั้นตอนการทำโครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี ตัวอย่างผลงานโครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี สะเต็มศึกษา การออกแบบเชิงวิศวกรรม ขั้นตอนการทำโครงงานสะเต็มศึกษา รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ และทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาในการทำงาน การทำโครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี และโครงงานสะเต็ม

โดยอาศัยการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model) เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **มาตรฐาน** | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง** | **ตัวชี้วัดปลายทาง** |
| **มฐ. ว 4.1** | **-** | **ม.5/1** |
|  | **- ตัวชี้วัด** | **1 ตัวชี้วัด** |

**รวม 1 ตัวชี้วัด**

**โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5**

**เวลา 40 ชั่วโมง**

| **ชื่อหน่วย การเรียนรู้** | **มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน** | **สาระสำคัญ** | **เวลา (ชั่วโมง)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 1**  เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ว 4.1 ม.5/1**  ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงงานเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 4**ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต  **4) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | นวัตกรรม คือ การสร้างสิ่งใหม่ หรือการนำของเก่ามาปรับปรุงให้แตกต่างจากของเดิม โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ และความรู้ในแขนง ต่าง ๆ ทำการทดสอบการใช้งาน และปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่า นวัตกรรมมาจากการนำเทคโนโลยีและความรู้หลายด้านมารวมกันอย่างประหยัดและคุ้มค่าตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นปรัชญาที่ชี้ถึงแนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ในการพัฒนาประเทศและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง ประกอบด้วยความพอประมาณ ความีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน โดยมีเงื่อนไขความรู้ และ | **12** |
|  |  |  | มีเงื่อนไขคุณธรรม นอกจากนั้นหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงยังทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ เพราะเป็นแนวคิดการใช้ชีวิตที่สมดุลกับธรรมชาติ |  |
| **หน่วย**  **การเรียนรู้ที่ 2**  โครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี | **ตัวชี้วัดระหว่างทาง**  **-**  **ตัวชี้วัดปลายทาง**  **ว 4.1 ม.5/1**  ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงงานเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน | **1) สมรรถนะที่ 1**ความสามารถในการสื่อสาร  **2) สมรรถนะที่ 2**ความสามารถในการคิด  **3) สมรรถนะที่ 3**ความสามารถในการแก้ปัญหา  **4) สมรรถนะที่ 4**ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต  **5) สมรรถนะที่ 5**ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | ระบบทางเทคโนโลยี หมายถึง ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาหรือความต้องการโดยส่วนประกอบภายในระบบจะทำงานสัมพันธ์กันเพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกัน นอกจากนั้นยังสามารถนำการออกแบบและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการออกแบบและเทคโนโลยี ส่วนสะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการศาสตร์ความรู้ทั้ง 4 ศาสตร์วิชาเชื่อมโยงไปยังการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 | **28** |