อักษร

หลักสูตรปรับปรุง'60

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ม.3

แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐาน

การออกแบบและเทคโนโลยี ม.3

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

คณะผู้เรียบเรียง
ฝ่ายวิชาการ
บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด
ดร.นิภาภรณ์ คำเจริญ
จิระพงศ์ ฉันทพจน์

บรรณาธิการ
จารุชา หาญกอบกุล

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

อักษร www.aksorn.com
จัดพิมพ์และจำหน่ายทั่วประเทศโดย
บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด
142 ถนนตะนาว เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200
โทร./แฟกซ์. **0 2622 2999** (อัตโนมัติ 20 คู่สาย)

คำนำ

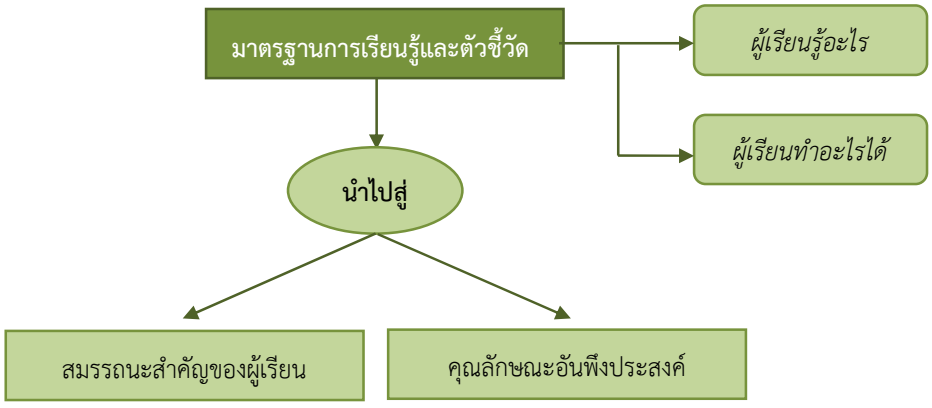
ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)** ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้สถานศึกษานำไปใช้เป็นกรอบทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา วางแผนการจัดการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามเป้าหมายของหลักสูตร ตลอดจนให้เกิดผลสำเร็จตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูปการศึกษา ดังนั้น ขั้นตอนการนำหลักสูตรสถานศึกษาไปปฏิบัติจริงในชั้นเรียนของครูผู้สอน จึงจัดเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน

บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด ได้จัดทำ**แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3** ขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางวางแผนจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน โดยจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐานและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบย้อนกลับ (Backward Design) ตลอดจนเน้นกิจกรรมแบบ Active Learning อันจะช่วยให้ผู้ปกครองและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพการศึกษา สามารถมั่นใจในผลการเรียนรู้และคุณภาพของผู้เรียนที่มีหลักฐานตรวจสอบผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

ผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ ไปเป็นแนวทางวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการใช้หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทางบริษัทจัดพิมพ์จำหน่าย โดยทั้งนี้การออกแบบการเรียนรู้ (Instructional Design) ได้ดำเนินการตามกระบวนการ ดังนี้

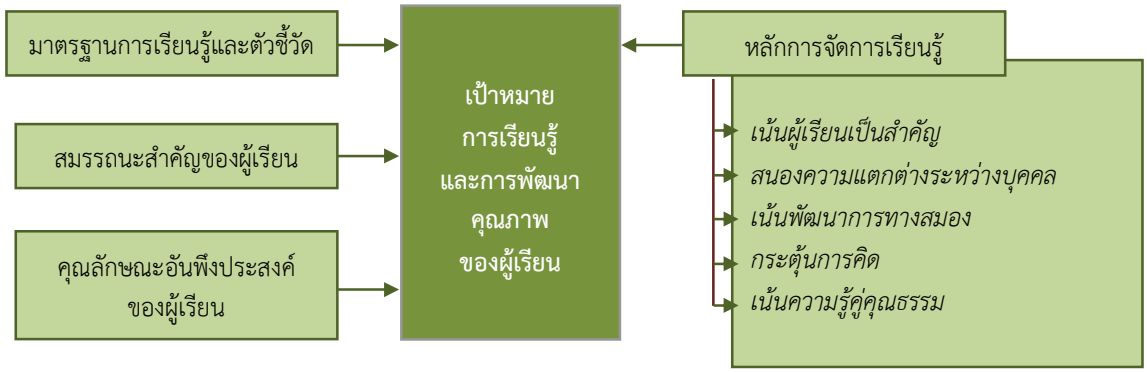
1 หลักการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน

หน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยจะกำหนดผลการเรียนรู้ไว้เป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดทุกข้อว่า ระบุให้ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องอะไร และต้องสามารถลงมือปฏิบัติอะไรได้บ้าง และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจะนำไปสู่การเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใดแก่ผู้เรียน



2 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

เมื่อผู้สอนวิเคราะห์รายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และได้กำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนเรียบร้อยแล้ว จึงกำหนดขอบข่ายสาระการเรียนรู้และแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้จนบรรลุมาตรฐานและตัวชี้วัดทุกข้อ



3 หลักการบูรณาการกระบวนการเรียนรู้สู่ผลการเรียนรู้

เมื่อผู้สอนกำหนดขอบข่ายสาระการเรียนรู้ และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้แล้ว จึงกำหนดรูปแบบการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ ที่จะฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยเลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายในหน่วยนั้น ๆ เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการเผชิญสถานการณ์และการแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการทางสังคม ฯลฯ กระบวนการเรียนรู้ที่มอบหมายให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัตินั้นจะต้องนำไปสู่การเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย ผู้สอนต้องกำหนดขั้นตอนและวิธีปฏิบัติให้ชัดเจน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกฝนและฝึกปฏิบัติมากที่สุด ตามแนวคิดและวิธีการสำคัญ คือ

1) ***การเรียนรู้*** เป็นกระบวนการทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนทุกคนต้องใช้สมองในการคิดและทำความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ร่วมกับการลงมือปฏิบัติ ทดลองค้นคว้า จนสามารถสรุปเป็นความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำเสนอผลงาน แสดงองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้

2) ***การสอน*** เป็นการเลือกวิธีการหรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ และที่สำคัญ คือ ต้องเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับสภาพผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องเลือกใช้วิธีการสอน เทคนิคการสอน และรูปแบบการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างราบรื่นจนบรรลุตัวชี้วัดทุกข้อ

3) ***รูปแบบการสอน*** ควรเป็นวิธีการและขั้นตอนฝึกปฏิบัติที่ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ เช่น รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) รูปแบบการสอนโดยใช้การคิดแบบโยนิโสมนสิการ รูปแบบการสอนแบบ CIPPA Model รูปแบบการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค JIGSAW, STAD, TAI, TGT

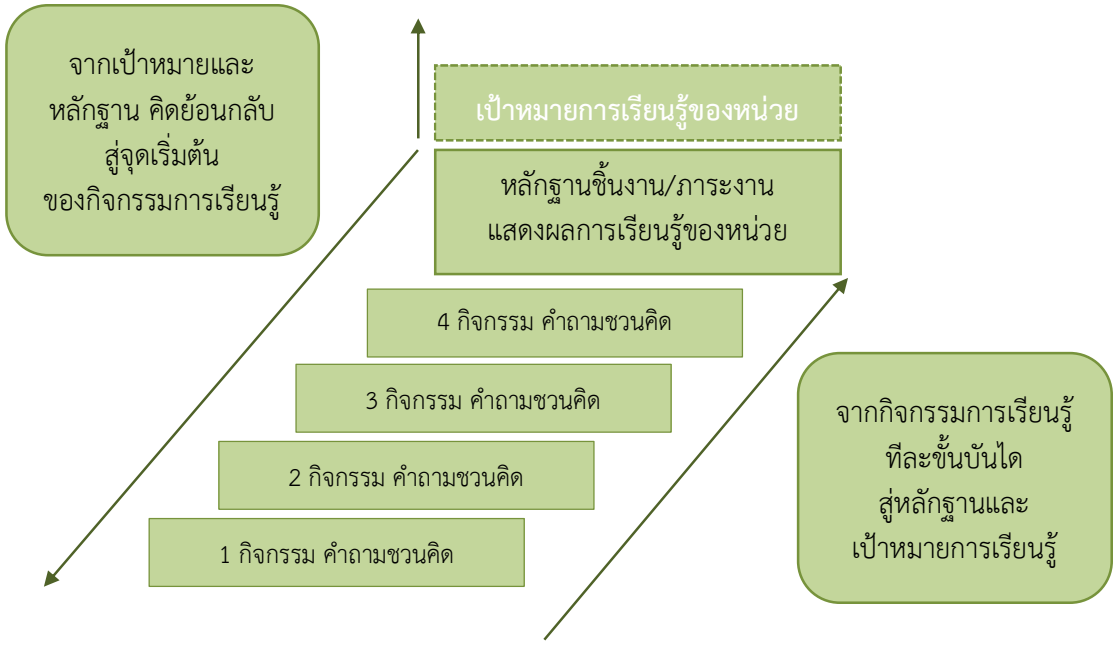
4) ***วิธีการสอน*** ควรเลือกใช้วิธีการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน ความถนัด ความสนใจ และสภาพปัญหาของผู้เรียน วิธีสอนที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลการเรียนรู้ตามในระดับผลสัมฤทธิ์ที่สูง เช่น วิธีการสอนแบบบรรยาย การสาธิต การทดลอง การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การใช้กรณีตัวอย่าง การใช้สถานการณ์จำลอง การใช้ศูนย์การเรียน การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นต้น

5) ***เทคนิคการสอน*** ควรเลือกใช้เทคนิคการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการสอน และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ง่ายขึ้น สามารถกระตุ้นความสนใจและจูงใจให้ผู้เรียนร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เทคนิคการใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizers) เทคนิคการเล่านิทาน การเล่นเกม เทคนิคการใช้คำถาม การใช้ตัวอย่างกระตุ้นความคิด การใช้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เป็นต้น

6) ***สื่อการเรียนการสอน*** ควรเลือกใช้สื่อหลากหลายกระตุ้นความสนใจ และทำความกระจ่างให้เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตัวชี้วัดอย่างราบรื่น เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ เอกสารประกอบการสอน แถบวีดิทัศน์ แผ่นสไลด์ คอมพิวเตอร์ VCD LCD Visualizer เป็นต้น ควรเตรียมสื่อให้ครอบคลุมทั้งสื่อการสอนของครูและสื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

5 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบย้อนกลับตรวจสอบ

เมื่อผู้สอนวางแผนออกแบบการจัดการเรียนรู้ รวมถึงกำหนดรูปแบบการเรียนการสอนไว้เรียบร้อยแล้ว จึงนำเทคนิควิธีการสอน วิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ไปลงมือจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือภาระงาน เกิดทักษะกระบวนการและสมรรถนะสำคัญตามธรรมชาติวิชา รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ดังนี้



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงแล้ว จะต้องฝึกฝนกระบวนการคิดทุกขั้นตอน โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามกระตุ้นความคิด และใช้ระดับคำถามให้สัมพันธ์กับเนื้อหาการเรียนรู้ ตั้งแต่ระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนอย่างลึกซึ้งแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อสอบ O-NET ซึ่งเป็นการทดสอบระดับชาติที่เน้นกระบวนการคิดระดับวิเคราะห์ด้วย และในแต่ละแผนการเรียนรู้จึงมีการระบุคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียนไว้ด้วยทุกกิจกรรม ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนวิธีการทำข้อสอบ O-NET ควบคู่ไปกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่สำคัญ

ทั้งนี้การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยจะครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลด้านความรู้ความเข้าใจ (K) ด้านทักษะกระบวนการ (P) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางฯ การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พร้อมทั้งออกแบบเครื่องมือการวัดและประเมินผล ตลอดจนแบบบันทึกผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ไว้ครบถ้วน สอดคล้องกับมาตรฐานด้านคุณภาพผู้เรียน เช่น แบบบันทึกผลด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านการอ่านและแสวงหาความรู้ ด้านสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร เป็นต้น ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้ประกอบการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self Assessment Reports) จึงมั่นใจอย่างยิ่งว่า การนำแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ไปเป็นแนวทางจัดการเรียนการสอนจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นตามมาตรฐานการศึกษาและการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาทุกประการ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

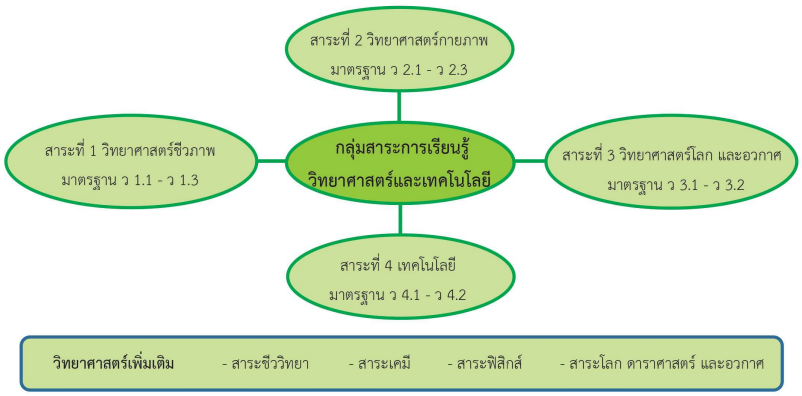
	หน้า
สรุปหลักสูตรฯ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	**พิเศษ 1-3**
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	**พิเศษ 4-5**
คำอธิบายรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.3	**พิเศษ 6**
โครงสร้างรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.3	**พิเศษ 7-8**
Pedagogy	**พิเศษ 9-10**
โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.3	**พิเศษ 12-16**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีกับชีวิต	**1**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	10
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น	16
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมใหม่	24
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทคโนโลยีกับการพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	**39**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปัญหาหรือความต้องการภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	50
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา	59
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	**74**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับวัสดุสำหรับการพัฒนาชิ้นงาน	85
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 อุปกรณ์และเครื่องมือช่างพื้นฐานในการแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน	93
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงาน	99
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	**115**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับการแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่น	127
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กรณีศึกษาการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปพัฒนาชุมชน	152

สรุปหลักสูตรฯ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*

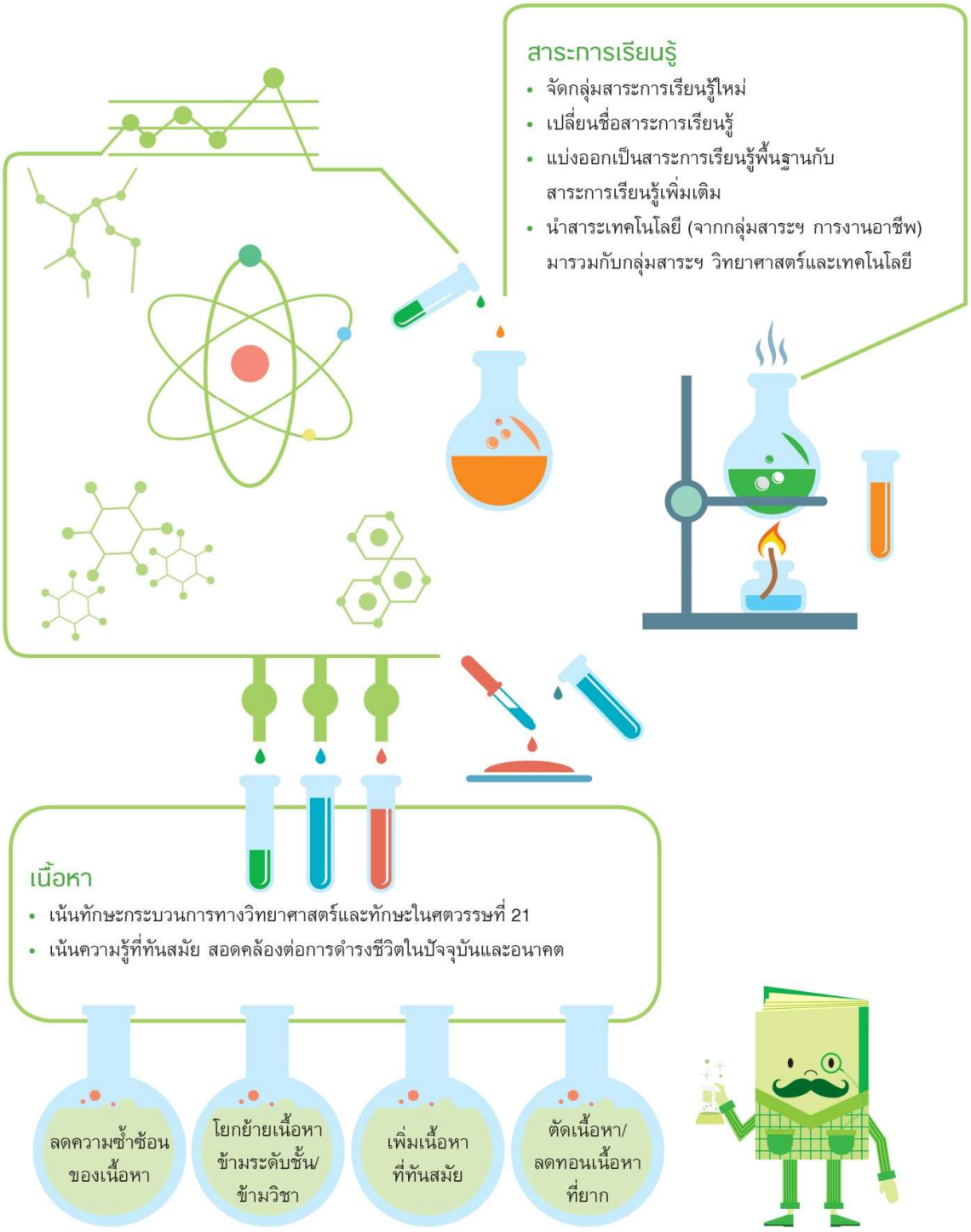
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

องค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญ ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

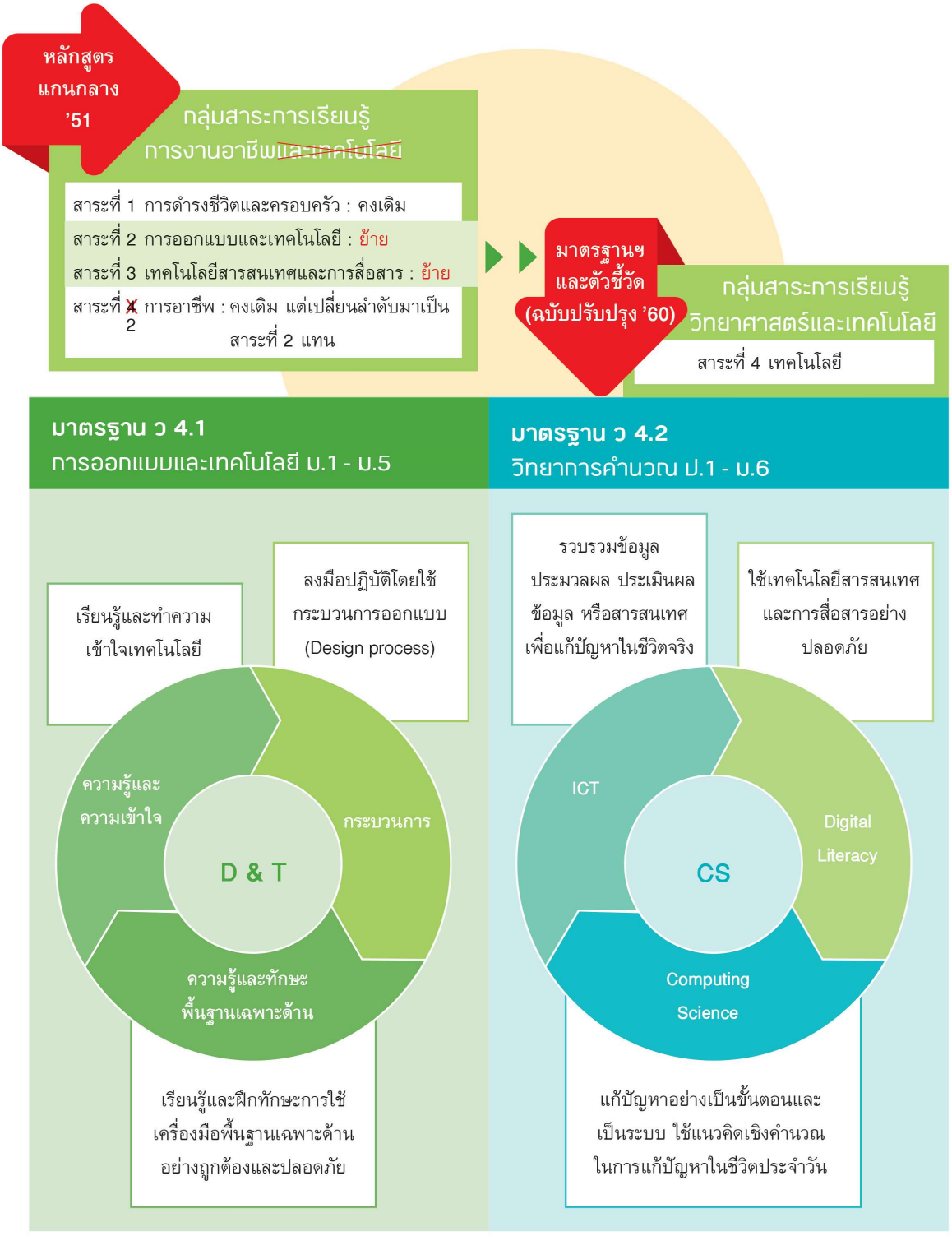
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ ให้ทัดเทียมกับนานาชาติ ซึ่งสรุปได้ดังแผนภาพ



*สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551** (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2560), หน้า 1-2.



หมายเหตุ : ปีการศึกษา 2563 ชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเปลี่ยนชื่อใหม่เป็น “กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”


หลักสูตรแกนกลาง '51
กลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี
สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว : คงเดิม
สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี : ย้าย
สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร : ย้าย
สาระที่ 4 การอาชีพ : คงเดิม แต่เปลี่ยนลำดับมาเป็นสาระที่ 2 แทน
มาตรฐานฯ และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง '60)
กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาระที่ 4 เทคโนโลยี
มาตรฐาน ว 4.1
การออกแบบและเทคโนโลยี ม.1 - ม.5
เรียนรู้และทำความเข้าใจเทคโนโลยี
ลงมือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการออกแบบ (Design process)
ความรู้และความเข้าใจ
กระบวนการ
D & T
ความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน
เรียนรู้และฝึกทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานเฉพาะด้านอย่างถูกต้องและปลอดภัย
มาตรฐาน ว 4.2
วิทยาการคำนวณ ม.1 - ม.6
รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผลข้อมูล หรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง
ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย
ICT
Digital Literacy
CS
Computing Science
แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	• เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมสิ่งแวดล้อม • เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่
	2. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา	• ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง • การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
	3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	• การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน • เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหามีหลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว • การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	4. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องเกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา	• การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์
	5. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	• วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน • การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอก ล้อ เพลา • อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 **เวลา 20 ชั่วโมง**

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

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) วิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Intructional Model) และวิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบอุปนัย (Induction) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะเกี่ยวกับการใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ในการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้น ม.3

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	มโนทัศน์สำคัญ	เวลา (ชม.)
1.	เทคโนโลยีกับชีวิต	ว 4.1 ม.3/1	ความต้องการของมนุษย์เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ คือ การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านวัฒนธรรม และด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้ในทุกภาคส่วน ดังนั้น เทคโนโลยีจึงเกี่ยวข้องกับการนำความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาประกอบกับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และด้านคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอาชีพต่าง ๆ ในชุมชนอย่างสร้างสรรค์ เพื่อตอบสนองต่อตลาดแรงงาน โดยมุ่งส่งเสริมเทคโนโลยีพื้นฐานทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสาร และดิจิทัล	5
2.	เทคโนโลยีกับการพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	ว 4.1 ม.3/2 ม.3/3	การสำรวจชุมชน เป็นศึกษาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับลักษณะและสภาพของสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม ความต้องการ และปัญหาในชุมชน เพื่อให้ทราบลักษณะและขอบเขตของปัญหาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุมชน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาหาสาเหตุของแต่ละปัญหา และหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งปัญหาหรือความต้องการภายในชุมชนหรือท้องถิ่นนั้นสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ ปัญหาด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านวัฒนธรรม และด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมาใช้เพื่อการแก้ปัญหาพื้นฐานที่เกิดขึ้นในการดำรงชีวิตตั้งแต่สมัยโบราณ โดยมีการแบ่งระดับของเทคโนโลยีที่ใช้ในการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ระดับ	4

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	มโนทัศน์สำคัญ	เวลา (ชม.)
3.	วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	ว 4.1 ม.3/5	วัสดุ หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่นำมาใช้ประกอบกันเป็นชิ้นงานตามการออกแบบ มีสมบัติเฉพาะตัวทางฟิสิกส์ ทางเคมี ทางไฟฟ้า หรือสมบัติเชิงกลแตกต่างกันไป โดยวัสดุแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ โลหะและอโลหะ โดยการเลือกใช้วัสดุควรพิจารณาจากสมบัติของวัสดุให้ตรงกับงานที่ออกแบบหรือตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ รวมถึงการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมือช่างพื้นฐานถือว่าเป็นตัวช่วยที่สำคัญในการออกแบบกระบวนการผลิต การแก้ปัญหาโดยการพัฒนางานจำเป็นต้องอาศัยกลไกให้ทำงานประสานสอดคล้องกันในการพัฒนาชิ้นงาน ได้แก่ ล้อและเพลา รอก เฟืองตรง คาน และสปริง รวมถึงกระบวนการไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดพลังงานอื่น ๆ เช่น แสงสว่าง ความร้อน พลังงานกล การควบคุมหรือออกแบบการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า	4
4.	การแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ว 4.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงานอย่างเป็นขั้นตอนภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ โดยวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหา ผลกระทบของการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ สำหรับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนนั้น จะมุ่งเน้นพัฒนาชุมชนให้พึ่งพาตัวเองได้ผ่านการสร้างผู้นำชุมชนที่เข้มแข็ง ทำงานตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละ	7

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	มโนทัศน์สำคัญ	เวลา (ชม.)
			ชุมชน นำวิธีการพัฒนาที่ได้ผลมาใช้แก้ปัญหาที่สำคัญของชุมชน และกระตุ้นให้เกิดการลงมือทำ ตลอดจนมีการสร้างเศรษฐกิจให้กับชุมชนโดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาช่วยในการสร้างงาน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนอย่างยั่งยืน	

Pedagogy

สื่อการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.3 ผู้จัดทำได้ออกแบบการสอน (Instructional Design) อันเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้และเทคนิคการสอนที่เปี่ยมด้วยประสิทธิภาพและมีความหลากหลายให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด รวมถึงสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่หลักสูตรกำหนดไว้ โดยครูสามารถนำไปใช้สำหรับจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในรายวิชานี้ ได้นำรูปแบบการสอนแบบอุปนัย (Induction) รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) รูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based learning) และรูปแบบการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) มาใช้ในการออกแบบการสอน ดังนี้

กระบวนการเรียนรู้

เลือกใช้วิธีการสอนโดยใช้การอุปนัย (Induction) เนื่องจากเป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการนำตัวอย่าง ข้อมูล ความคิด เหตุการณ์ สถานการณ์ ปรากฏการณ์ ที่มีหลักการหรือแนวคิดที่ต้องการสอนให้แก่ผู้เรียน มาให้ผู้เรียนศึกษาวิเคราะห์จนสามารถดึงหลักการหรือแนวคิดที่แฝงอยู่ออกมา เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป กล่าวอย่างสั้น ๆ ได้ว่า เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยตนเอง

วิธีการสอนโดยใช้การอุปนัยเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการหรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิด หรือข้อความรู้ต่าง ๆ อย่างเข้าใจ

เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project - Based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการสืบสอบ (process of inquiry) และใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้นโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นหลัก ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมา ผลผลิตที่แสดงออกถึงความรู้ความคิดของผู้เรียน สามารแสดงผลงานต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ อีกทั้งยังสามารถดึงศักยภาพในด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์อีกด้วย ซึ่งกระบวนการปฏิบัติมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้

2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน

3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ผู้เรียนแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน

4. ขั้นแสวงหาความรู้ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมหรือโครงงานตามหัวข้อที่แต่ละกลุ่มสนใจ

5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ สรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามที่นำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้

6. ขั้นนำเสนอผลงาน ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการทำโครงงาน

เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและต้องการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะได้วิเคราะห์และแก้ปัญหาและทำให้เกิดความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนและสามารถใช้ทักษะกระบวนการที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้ โดยผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมที่สำคัญ ดังนี้

1. กำหนดปัญหา ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหา และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

4. สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนสรุปผลงานของกลุ่ม หรือผลงานของตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยต้องตรวจสอบแนวคิดอย่างอิสระ และสรุปเป็นองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนแบบที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความเดิมให้เป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยเน้นการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน เสริมสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการขั้นตอนอย่างเป็นวัฏจักร ซึ่งกระบวนการปฏิบัติมีขั้นตอนดังนี้

1. กระตุ้นความสนใจ ให้ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ในเรื่องที่เรียน มีลักษณะเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

2. สำรวจและค้นหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ร่วมกันสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด

3. อธิบายความรู้ นำเอาความรู้จากการสำรวจและค้นหา ที่พัฒนาเป็นความคิดรวบยอดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

4. **ขยายความเข้าใจ** ผู้เรียนได้ขยายความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น
5. **ตรวจสอบผล** ผู้เรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าถูกต้องและได้รับการยอมรับเพียงใด

วิธีการสอน (Teaching Method)

ผู้จัดทำเลือกใช้วิธีสอนที่หลากหลาย เช่น การอภิปราย การใช้สถานการณ์จำลอง การใช้เกม เป็นต้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบอุปนัย (Induction) แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning) และแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด และยังมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้จากประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการคิดและลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และเกิดทักษะที่คงทน

เทคนิคการสอน (Teaching Technique)

ผู้จัดทำเลือกใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับเรื่องที่เรียน เช่น การตั้งคำถาม การยกตัวอย่าง การใช้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เพื่อส่งเสริมวิธีการสอนและรูปแบบการสอนให้มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติเกี่ยวกับงานต่าง ๆ ในศตวรรษที่ 21 ได้

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.3

เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. เทคโนโลยีกับชีวิต	แผนที่ 1 สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน 7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีกับชีวิต 2. ตรวจแบบฝึกหัด 3. ประเมินการนำเสนอผลงาน 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 6. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 2 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น	แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน 7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ตรวจใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับศาสตร์ต่าง ๆ 2. ตรวจแบบฝึกหัด 3. ประเมินการนำเสนอผลงาน 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 6. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 3 การนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรม	แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน	1. ตรวจแบบฝึกหัด 2. ประเมินการนำเสนอผลงาน 3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 5. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	1

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
			7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	6. ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีกับชีวิต 7. ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) เรื่อง เทคโนโลยีและนวัตกรรม	
2. เทคโนโลยีกับการพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	แผนที่ 1 ปัญหาหรือความต้องการภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน 7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทคโนโลยีกับการพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่น 2. ตรวจแบบฝึกหัด 3. ประเมินการนำเสนอผลงาน 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 6. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 2 การใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา	แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน 7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ตรวจแบบฝึกหัด 2. ประเมินการนำเสนอผลงาน 3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 5. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 6. ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทคโนโลยีกับการพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่น 7. ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) เรื่อง การพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่นโดยใช้เทคโนโลยี	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
3. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	แผนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับวัสดุสำหรับการพัฒนาชิ้นงาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน 7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน 2. ตรวจใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง สำรวจวัสดุภายในบ้าน 3. ตรวจแบบฝึกหัด 4. ประเมินการนำเสนอผลงาน 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 6. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 7. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	1
	แผนที่ 2 อุปกรณ์และเครื่องมือช่างพื้นฐานในการแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน 7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ตรวจแบบฝึกหัด 2. ประเมินการนำเสนอผลงาน 3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 5. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	1
	แผนที่ 3 ความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงาน	แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการสังเกต 5. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน	1. ตรวจใบงานที่ 3.3.1 เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 2. ตรวจแบบฝึกหัด 3. ประเมินการนำเสนอผลงาน 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
			7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	6. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 7. ตรวจแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน 8. ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) เรื่อง การพัฒนาชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์	
4. การแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	แผนที่ 1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับการแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่น	แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 4. ทักษะการแก้ปัญหา 5. ทักษะการสังเกต 6. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 7. ทักษะการทำงานร่วมกัน 8. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 9. ทักษะการสืบค้นข้อมูล	1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2. ตรวจใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง การระบุปัญหา 3. ตรวจใบงานที่ 4.1.2 เรื่อง การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 4. ตรวจใบงานที่ 4.1.3 เรื่อง การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 5. ตรวจใบงานที่ 4.1.4 เรื่อง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 6. ประเมินการนำเสนอผลงาน 7. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 8. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 9. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 กรณีศึกษาการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปพัฒนาชุมชน	แบบอุปนัย (Induction)	1. ทักษะการสื่อสาร 2. ทักษะการให้เหตุผล 3. ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 4. ทักษะการแก้ปัญหา 5. ทักษะการสังเกต 6. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 7. ทักษะการทำงานร่วมกัน 8. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 9. ทักษะการสืบค้นข้อมูล	1. ตรวจแบบฝึกหัด 2. ประเมินการนำเสนอผลงาน 3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 5. สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 6. ตรวจแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 7. ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) เรื่อง การแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	3