



หลักสูตร วัสดุศาสตร์ 2

รายวิชาเลือกบังคับ

สาระความรู้พื้นฐาน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 หน่วยกิต

รหัส พว22003
หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

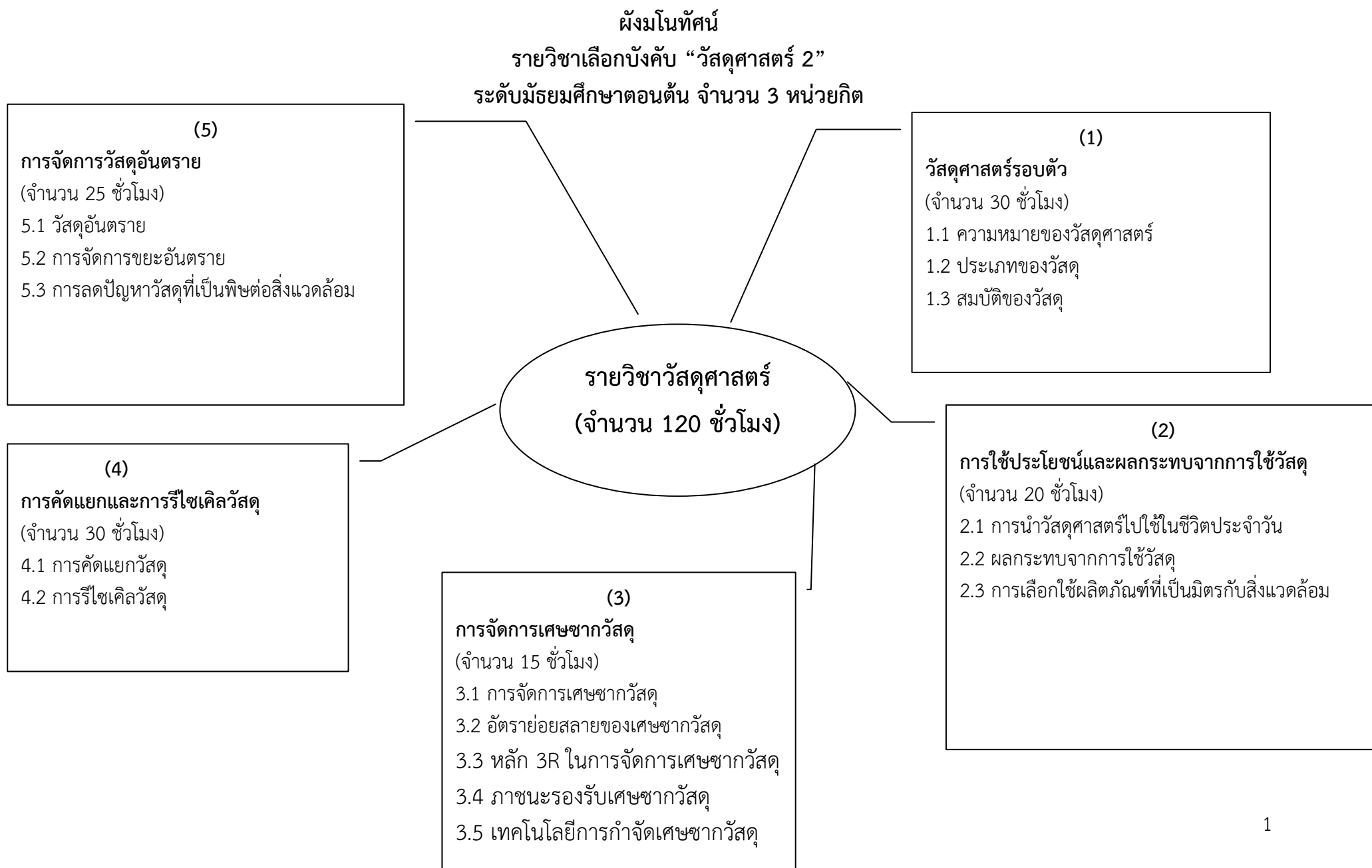
หลักสูตรรายวิชาเลือกบังคับ วัสดุศาสตร์ 2 ตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ พัฒนาขึ้นตามนโยบายของรัฐบาล โดยเฉพาะนโยบายที่จัดเป็นวาระแห่งชาติ คือนโยบายด้านการบริหารจัดการขยะ ซึ่งเศษซากวัสดุที่เหลือจากการผลิตหรือการใช้งานในครัวเรือน กำลังทวีคูณและสะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ ปัญหาขยะถือเป็นเรื่องที่สำคัญเนื่องจากขยะมูลฝอยเป็นผลจากการใช้สิ่งของ เครื่องอุปโภค บริโภค และมีการทิ้งหรือ หรือสิ่งของใช้แล้วหรือเหลือใช้ นำมาทิ้งเป็นขยะ นอกจากนั้น กระบวนการในการเก็บ ขน และกำจัด ก็มีความสำคัญต่อการก่อให้เกิดการปนเปื้อนหรือก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมได้ หากไม่มีการควบคุมการกำจัดที่ถูกต้อง

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย มีบทบาทและภารกิจในการจัดการศึกษาให้เป็นไปตามทิศทางในการขับเคลื่อนการปฏิรูปด้านการศึกษา ที่ต้องการให้ผู้เรียน มีความสนใจ กระตือรือร้น ที่จะเรียนและสิ่งที่มาเรียนสามารถตอบโจทย์ในชีวิตได้จริง จึงได้สนองนโยบายรัฐบาลในการที่จะจัดการศึกษาให้แก่ผู้เรียน ให้รู้ถึงปัญหาของวัสดุที่ใช้แล้วหรือขยะ โดยเริ่มตั้งแต่ต้นน้ำให้รู้แหล่งกำเนิด สมบัติของวัสดุ กว่าจะได้มาซึ่งวัสดุต้องผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง และกลางน้ำได้นำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวันมีข้อคำนึงในการเลือกใช้อย่างไร และสุดท้ายที่ปลายน้ำ เมื่อทราบสมบัติของวัสดุต่าง ๆ แล้วจะมีแนวทางในการบริหารจัดการวัสดุที่ใช้แล้ว หรือขยะเหล่านั้นอย่างไรบ้าง ดังนั้นจึงได้พัฒนาหลักสูตร วัสดุศาสตร์ 2 ขึ้น เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในลักษณะของรายวิชาเลือกบังคับ เพื่อให้เป็นทางเลือกให้แก่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการ

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ คณะทำงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ส่วนที่ 1 ผังมโนทัศน์	1
ส่วนที่ 2 คำอธิบายรายวิชา และรายละเอียดคำอธิบายรายวิชา	2
ส่วนที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร	5
คณะผู้จัดทำ	10



คำอธิบายรายวิชา พว22003 วัสดุศาสตร์ 2
สาระความรู้พื้นฐาน จำนวน 3 หน่วยกิต (120 ชั่วโมง)
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ

มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สาร แรงแลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

ศึกษาและฝึกทักษะ

ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ วัสดุรอบตัว การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้ วัสดุ การจัดการวัสดุที่ใช้แล้ว การคัดแยกและการรีไซเคิลวัสดุ การจัดการวัสดุอันตราย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการบรรยาย ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อที่เกี่ยวข้อง แหล่งเรียนรู้ในชุมชน พบกลุ่ม อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริงด้วยการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปการเรียนรู้ที่ได้ลงในเอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กรต.)

การวัดและประเมินผล

ประเมินความก้าวหน้าผู้เรียนด้วยวิธีการสังเกต ซักถาม ตอบคำถาม ตรวจเอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กรต.) และประเมินผลรวมผู้เรียนด้วยการตอบคำถามกิจกรรมท้ายหน่วยและใช้แบบทดสอบวัดความรู้

รายละเอียดคำอธิบายรายวิชา พว22003 วัสดุศาสตร์ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ

มีความรู้ความเข้าใจ และเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น ประเทศ สาร แรง พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

ที่	หัวเรื่อง	ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวน (ชั่วโมง)
1.	วัสดุศาสตร์รอบตัว	1. บอกความหมายของวัสดุศาสตร์ได้ 2. จำแนกประเภทของวัสดุศาสตร์ได้ 3. เปรียบเทียบสมบัติของวัสดุได้	1. วัสดุศาสตร์รอบตัว 1.1 ความหมายของวัสดุศาสตร์ 1.2 ประเภทของวัสดุ 1.3 สมบัติของวัสดุ	30
2.	การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้วัสดุ	1. อธิบายประโยชน์ของวัสดุศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ 2. บอกผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้วัสดุในชีวิตประจำวันได้ 3. เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้	2. การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้วัสดุ 2.1 การนำวัสดุศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน 2.2 ผลกระทบจากการใช้วัสดุ 2.3 เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	20
3.	การจัดการเศษซากวัสดุ	1. อธิบายหลักสำคัญในการจัดการเศษซากวัสดุ 2. บอกอัตราเร็วในการย่อยสลายเศษซากวัสดุ 3. อธิบายหลัก 3R ในการจัดการเศษซากวัสดุ 4. ระบุประเภทของภาชนะรองรับเศษซากวัสดุ 5. อธิบายเทคโนโลยีการกำจัดเศษซากวัสดุ	3. การจัดการเศษซากวัสดุ 3.1 การจัดการเศษซากวัสดุ 3.2 อัตราย่อยสลายของเศษซากวัสดุ 3.3 หลัก 3R ในการจัดการเศษซากวัสดุ 3.4 ภาชนะรองรับเศษซากวัสดุ 3.5 เทคโนโลยีการกำจัดเศษซากวัสดุ	15

ที่	หัวข้อเรื่อง	ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวน (ชั่วโมง)
4.	การคัดแยกและการรีไซเคิลวัสดุ	1. อธิบายวิธีการคัดแยกวัสดุแต่ละประเภทได้ 2. อธิบายการรีไซเคิลวัสดุแต่ละประเภทได้ 3. อธิบายความหมายสัญลักษณ์รีไซเคิลวัสดุแต่ละประเภทได้	4. การคัดแยกและการรีไซเคิลวัสดุ 4.1 การคัดแยกวัสดุ 4.2 การรีไซเคิลวัสดุ	30
5.	การจัดการวัสดุอันตราย	1. บอกความหมายของวัสดุอันตรายได้ 2. จำแนกประเภทของวัสดุอันตรายได้ 3. อธิบายลักษณะของวัสดุอันตรายได้ 4. อธิบายวิธีการจัดการขยะอันตรายได้ 5. อธิบายวิธีการลดปัญหาวัสดุที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้	5. การจัดการวัสดุอันตราย 5.1 วัสดุอันตราย 5.2 การจัดการขยะอันตราย 5.3 การลดปัญหาวัสดุที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม	25

โครงสร้างชุดวิชา พว22003 วัสดุศาสตร์ 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สาระการเรียนรู้

สาระความรู้พื้นฐาน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 2.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ

มีความรู้ความเข้าใจ และเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและประเทศ สาร แร่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์รอบตัว การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้วัสดุ การจัดการวัสดุอันตราย การคัดแยกและการรีไซเคิลวัสดุ และการจัดการวัสดุที่ใช้แล้ว
2. ทดลองและเปรียบเทียบสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้
3. ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน

สรุปสาระสำคัญ

1. วัสดุศาสตร์ (Materials Science) เป็นการศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ ที่นำมาใช้ประกอบกันเป็นชิ้นงาน ตามการออกแบบ มีตัวตน สามารถสัมผัสได้ โดยวัสดุแต่ละชนิดจะมีสมบัติเฉพาะตัว ได้แก่ สมบัติทางฟิสิกส์ สมบัติทางเคมี สมบัติทางไฟฟ้า และสมบัติเชิงกล วัสดุที่เราใช้หรือพบเห็นในชีวิตประจำวัน สามารถจำแนกตามแหล่งที่มาของวัสดุ ได้แก่ วัสดุธรรมชาติ แบ่งออกเป็น วัสดุธรรมชาติที่ได้จากสิ่งมีชีวิต และวัสดุธรรมชาติที่ได้จากไม่มีชีวิต และวัสดุสังเคราะห์ ซึ่งเป็นวัสดุที่เกิดจากกระบวนการทางเคมี

2. วัสดุศาสตร์มีความผูกพันกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ มาเป็นเวลาช้านาน หรืออาจกล่าวได้ว่า “วัสดุศาสตร์อยู่รอบตัวเรา” ซึ่งวัสดุต่าง ๆ ล้วนประกอบขึ้นจากวัสดุ โดยการพัฒนาสมบัติของวัสดุให้สามารถใช้งานในด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น ทำให้วัสดุที่ใช้ในปัจจุบันมีความแข็งแรง ความยืดหยุ่น นำไฟฟ้า หรือนำความร้อนได้ดี ตามความเหมาะสมของการใช้งาน

3. ขยะมูลฝอยที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวัน เริ่มทวีคูณเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้มีปริมาณขยะที่ลดน้อยลง เราต้องมีการจัดการขยะมูลฝอยให้ถูกวิธี เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ในปัจจุบันการจัดการขยะมูลฝอยมีหลากหลายวิธี เป็นการผสมผสานเพื่อให้เป็นกระบวนการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาของขยะมูลฝอย การจัดการขยะมูลฝอยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง มีความยืดหยุ่น ไม่มีรูปแบบที่ตายตัว ขึ้นกับเงื่อนไขและปัจจัยด้านการจัดการขยะมูลฝอยของท้องถิ่นนั้น ๆ เช่น พื้นที่หรือสถานที่ ระดับการมีส่วนร่วมของชุมชน และ ในปัจจุบันวิธีการกำจัดขยะอย่างง่าย ๆ ที่พบเห็น มี 2 วิธี คือ โดยการเผาไหม้และฝังกลบ

4. การคัดแยกวัสดุเป็นการลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจากต้นทาง ได้แก่ ครั้วเรือน สถานประกอบการหรือสถานที่สาธารณะ ทั้งนี้ ก่อนทิ้งขยะ ครั้วเรือน หน่วยงาน หรือสถานที่สาธารณะต่าง ๆ ควรจัดให้มีระบบการคัดแยกวัสดุประเภทต่าง ๆ เพื่อนำวัสดุเหล่านั้นกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ และเข้าสู่ระบบการคัดแยกวัสดุเพื่อนำไปรีไซเคิล เป็นการเปลี่ยนสภาพของวัสดุให้มีมูลค่า จากสิ่งที่ไม่เป็นประโยชน์ ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะที่เกิดขึ้น

5. การจัดการวัสดุอันตราย ถือเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องใส่ใจให้มีการคัดแยกและการจัดการที่ถูกต้องเหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยการลดปริมาณขยะอันตราย จากการเลือกซื้อ การใช้ การทิ้ง รวมถึงการรวบรวม เพื่อนำไปสู่การจัดการขยะอันตรายที่ถูกวิธี รวมไปถึงการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ โดยคำนึงถึงความจำเป็นที่จะต้องใช้สิ่งของเหล่านี้อย่างรู้คุณค่า และสามารถช่วยลดปริมาณขยะอันตรายให้เหลือน้อยที่สุดได้

ขอบข่ายเนื้อหา

หน่วยที่ 1 วัสดุศาสตร์รอบตัว	จำนวน 30 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2 การใช้ประโยชน์และผลกระทบ จากการใช้วัสดุ	จำนวน 20 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3 การจัดการเศษซากวัสดุ	จำนวน 15 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4 การคัดแยกและการรีไซเคิลวัสดุ	จำนวน 30 ชั่วโมง
หน่วยที่ 5 การจัดการวัสดุอันตราย	จำนวน 25 ชั่วโมง

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

1. บรรยาย
2. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อที่เกี่ยวข้อง
3. พบกลุ่ม อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์ และสรุปการเรียนรู้ที่ได้

ลงในเอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กรต.)

สื่อประกอบการเรียนรู้

1. สื่อเอกสาร ได้แก่
 - 1.1 ชุดวิชา วัสดุศาสตร์ 2 รหัสวิชา พว22003
 - 1.2. สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดวิชา วัสดุศาสตร์ 2
2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่
 - 2.1 เว็บไซต์
 - 2.2 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.3 CD,DVD ที่เกี่ยวข้อง
3. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ได้แก่
 - 3.1 มุมหนังสือ กศน.ตำบล
 - 3.2 ห้องสมุดประชาชนอำเภอ
 - 3.3 ห้องสมุดประชาชนจังหวัด
 - 3.4 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
 - 3.6 เทศบาลและสำนักงานสิ่งแวดล้อม

จำนวนหน่วยกิต

ระยะเวลาเรียนตลอดหลักสูตร จำนวน 120 ชั่วโมง รวม 3 หน่วยกิต

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและตรวจสอบคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2
2. ศึกษาเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย
3. ทำกิจกรรมตามที่กำหนดและตรวจสอบคำตอบจากเฉลยและแนวตอบในท้ายเล่มรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจสอบคำตอบจากเฉลยท้ายรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลรายวิชา
 แนวทางการวัดผลและประเมินผล ควรดำเนินการ ดังนี้
 - 1.1 การวัดและประเมินผลก่อนเรียน
 ให้สถานศึกษาดำเนินการประเมินผลก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทดสอบความรู้ ทักษะ และความพร้อมต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสม
 - 1.2 การวัดและประเมินผลระหว่างเรียน จำนวน 60 คะแนน
 ให้สถานศึกษาดำเนินการประเมินผลระหว่างเรียน ด้วยวิธีการสังเกต การซักถาม ตอบคำถาม ตรวจกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทดสอบหลังเรียน เพื่อทราบความก้าวหน้าทางด้านความรู้ ทักษะ เจตคติและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน
 - 1.3 การวัดและประเมินผลปลายภาคเรียน จำนวน 40 คะแนน
 ให้สถานศึกษาดำเนินการประเมินผลปลายภาคเรียน โดยการทดสอบปลายภาคเรียน เพื่อทราบผลการเรียนโดยรวมของผู้เรียน
2. การตัดสินผลการเรียนรายวิชา
 ให้นำคะแนนระหว่างเรียนมารวมกับคะแนนปลายภาคเรียน และจะต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 จึงจะถือว่าผ่านการเรียน แล้วนำคะแนนมาแปลความหมายออกเป็น 8 ระดับ ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80 – 100	ให้ระดับ	4	หมายถึง ดีเยี่ยม
ได้คะแนนร้อยละ 75 – 79	ให้ระดับ	3.5	หมายถึง ดีมาก
ได้คะแนนร้อยละ 70 – 74	ให้ระดับ	3	หมายถึง ดี
ได้คะแนนร้อยละ 65 – 69	ให้ระดับ	2.5	หมายถึง ค่อนข้างดี
ได้คะแนนร้อยละ 60 – 64	ให้ระดับ	2	หมายถึง ปานกลาง
ได้คะแนนร้อยละ 55 – 59	ให้ระดับ	1.5	หมายถึง พอใช้

ได้คะแนนร้อยละ 50 – 54	ให้ระดับ 1	หมายถึง ผ่านเกณฑ์ ขั้นต่ำที่กำหนด
ได้คะแนนร้อยละ 0 – 49	ให้ระดับ 0	หมายถึง ต่ำกว่าเกณฑ์ ขั้นต่ำที่กำหนด

3. ผลการตรวจให้คะแนน ข้อ 1.2 และข้อ 1.3 ให้ครูผู้สอนนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนในภาคเรียนต่อไป

คณะผู้จัดทำต้นฉบับ

ที่ปรึกษา

นายวิเชียรโชติ โสอุบล

ผู้อำนวยการสถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นายทรงเดช โคตรสิน

รองผู้อำนวยการสถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติพงษ์ อุ่นใจ อาจารย์ประจำวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี

นายสิทธิพร ประสารแช่

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นายไพจิตร ผุดเพชรแก้ว

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นายสุชาติ สุวรรณประทีป

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นายสมชาย คำเพราะ

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

นางสาวนาถวิวรรณ บุญประสงค์

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางสาวฉันทลักษณ์ ศรีผา

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางแสงจันทร์ เขจรศาสตร์

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คณะบรรณาธิการ ตรวจสอบความถูกต้องและพิสูจน์อักษร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพงษ์ อุ่นใจ อาจารย์ประจำวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

นางลัดดา คัมภีระ

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางสาววิภาณิตย์ สุขเกษม

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางนิทรา วสุเพ็ญ

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

สถาบัน กศน.ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางสุวิมล ทรงประโคน

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางทวีภรณ์ บุญลา

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางแสงจันทร์ เขจรศาสตร์

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางสาวธนาภรณ์ แสงใส

ครู กศน. อำเภอลำดวน

นางศรีธัญญา โนนคู่เขตโขง

ครู สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางอรัญญา บัวงาม

ข้าราชการบำนาญ

สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้เขียน/รวบรวม/เรียบเรียง

นางสาวธนาภรณ์ แสงใส

ครู กศน. อำเภอลำดวน จังหวัดมหาสารคาม

ผู้ออกแบบปก

นายศุภโชค ศรีรัตนศิลป์

กลุ่มพัฒนาการศึกษาอกระบบและ

การศึกษาตามอัธยาศัย