



# หลักสูตร วัสดุศาสตร์ 1

รายวิชาเลือกบังคับ

สาระความรู้พื้นฐาน

ระดับประถมศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต

รหัส พว12011

หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

หลักสูตรรายวิชาเลือกบังคับ วิทยาศาสตร์ 1 ตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ พัฒนาขึ้นตามนโยบายของรัฐบาล โดยเฉพาะนโยบายที่จัดเป็นวาระแห่งชาติ คือ นโยบายด้านการบริหารจัดการขยะ ซึ่งเศษซากวัสดุที่เหลือจากการผลิตหรือการใช้งานในครัวเรือน กำลังทวีคูณและสะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ ปัญหาขยะถือเป็นเรื่องที่สำคัญเนื่องจากขยะมูลฝอย เป็นผลจากการใช้สิ่งของ เครื่องอุปโภค บริโภค และมีการหีบห่อ หรือสิ่งของใช้แล้วหรือเหลือใช้ นำมาทิ้งเป็นขยะ นอกจากนั้น กระบวนการในการเก็บ ขน และกำจัด ก็มีความสำคัญต่อการก่อให้เกิดการปนเปื้อนหรือก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมได้ หากไม่มีการควบคุมการกำจัดที่ถูกต้อง

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย มีบทบาทและภารกิจในการจัดการศึกษาให้เป็นไปตามทิศทางในการขับเคลื่อนการปฏิรูปด้านการศึกษา ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น ที่จะเรียนและสิ่งที่มาเรียนสามารถตอบโจทย์ในชีวิตได้จริง จึงได้สนองนโยบายรัฐบาลในการที่จะจัดการศึกษาให้แก่ผู้เรียน ได้รู้ถึงปัญหาของวัสดุที่ใช้แล้วหรือขยะ โดยเริ่มตั้งแต่ต้นน้ำ ให้รู้แหล่งกำเนิด สมบัติของวัสดุ ว่าจะได้มาซึ่งวัสดุต้องผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง และกลั่นน้ำได้น้ำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวันมีข้อคำนึงในการเลือกใช้อย่างไร และสุดท้ายที่ปลายน้ำ เมื่อทราบสมบัติของวัสดุต่าง ๆ แล้วจะมีแนวทางในการบริหารจัดการวัสดุที่ใช้แล้ว หรือขยะเหล่านั้นอย่างไรบ้าง ดังนั้น จึงได้พัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์ 1 ขึ้น เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในลักษณะของรายวิชาเลือกบังคับ เพื่อให้เป็นทางเลือกให้แก่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการ

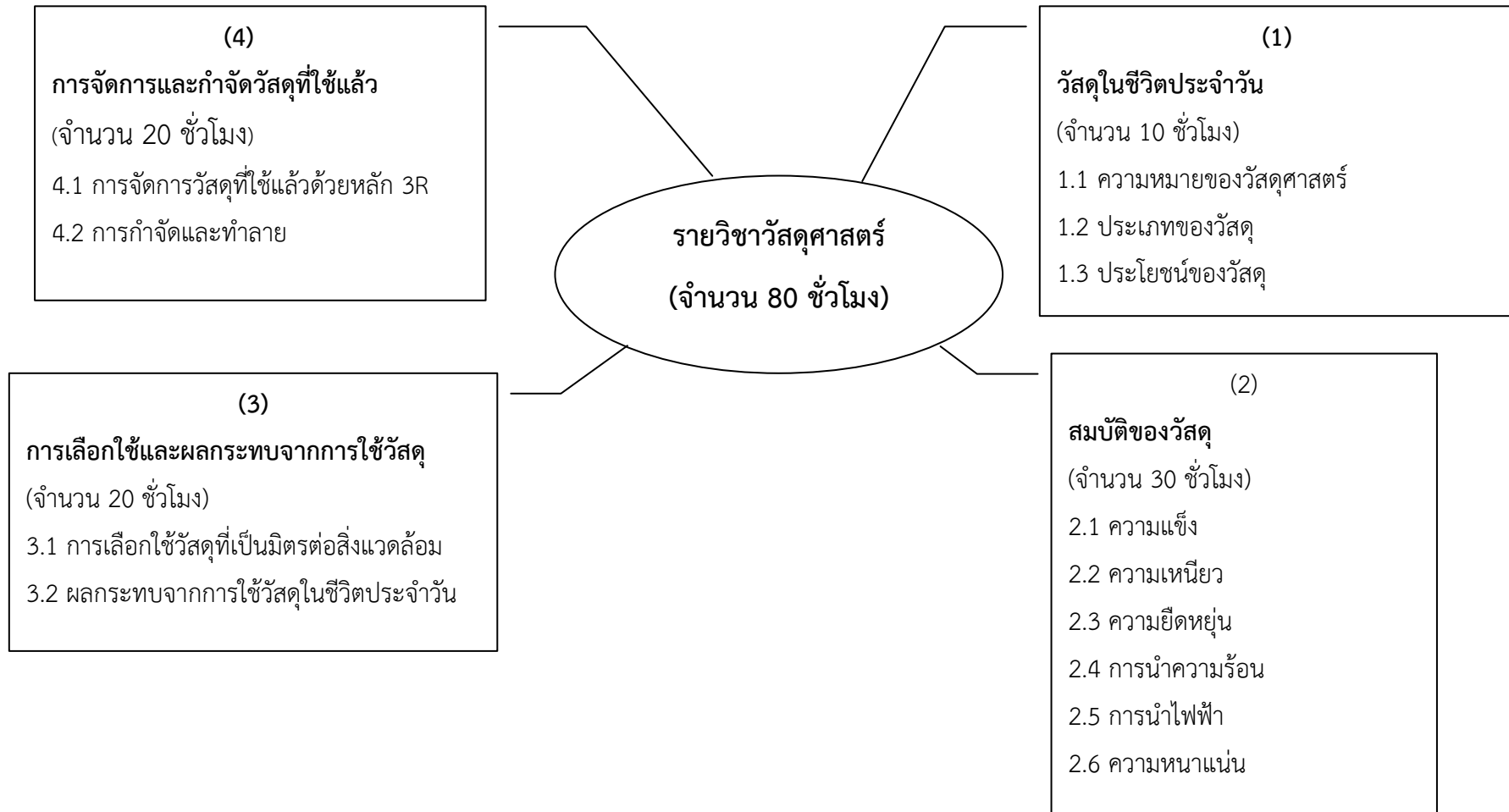
สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ คณะทำงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## สารบัญ

### หน้า

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| คำนำ                                                  | ก  |
| สารบัญ                                                | ข  |
| ส่วนที่ 1 ผังมโนทัศน์                                 | 1  |
| ส่วนที่ 2 คำอธิบายรายวิชาและรายละเอียดคำอธิบายรายวิชา | 2  |
| ส่วนที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร                           | 6  |
| คณะผู้จัดทำ                                           | 11 |

ผังมโนทัศน์  
รายวิชาเลือกบังคับ วัสดุศาสตร์ 1  
ระดับประถมศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต



**คำอธิบายรายวิชา พว12011 วัสดุศาสตร์ 1**  
**สาระความรู้พื้นฐาน จำนวน 2 หน่วยกิต (80 ชั่วโมง)**  
**ระดับประถมศึกษา**

**มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ**

มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สาร แร่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

**ศึกษาและฝึกทักษะ**

ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ วัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติของวัสดุ การเลือกใช้ และผลกระทบจากการใช้วัสดุ และการจัดการและกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว

**การจัดประสบการณ์การเรียนรู้**

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการ บรรยาย ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อที่เกี่ยวข้อง แหล่งเรียนรู้ในชุมชน พบกลุ่ม อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริงด้วยการ ทดลอง วิเคราะห์ และสรุปการเรียนรู้ที่ได้ลงในเอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กรต.)

**การวัดและประเมินผล**

ประเมินความก้าวหน้าผู้เรียนด้วยวิธีการสังเกต ซักถาม ตอบคำถาม ตรวจเอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กรต.) และประเมินผลรวมผู้เรียนด้วยการตอบคำถามกิจกรรมท้ายหน่วยและใช้แบบทดสอบวัดความรู้

## รายละเอียดคำอธิบายรายวิชา พว12011 วัสดุศาสตร์ 1 จำนวน 2 หน่วยกิต ระดับประถมศึกษา

### มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ

มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สาร แร่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

| ที่ | หัวเรื่อง            | ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | เนื้อหา                                                                                                                           | จำนวน<br>(ชั่วโมง) |
|-----|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.  | วัสดุในชีวิตประจำวัน | 1. อธิบายความหมายของวัสดุศาสตร์ได้<br>2. จำแนกประเภทของวัสดุได้<br>3. บอกประโยชน์ของวัสดุที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้                                                                                                                                                                                                           | 1. วัสดุในชีวิตประจำวัน<br>1.1 ความหมายของวัสดุศาสตร์<br>1.2 ประเภทของวัสดุ<br>1.3 ประโยชน์ของวัสดุ                               | 10                 |
| 2.  | สมบัติของวัสดุ       | 1. นำความรู้เรื่องความแข็งของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันได้<br>2. อธิบายสมบัติความเหนียวของวัสดุได้<br>3. ทดลองสมบัติความยืดหยุ่นของวัสดุได้<br>4. นำความรู้เรื่องสมบัติของวัสดุด้านความยืดหยุ่นไปใช้ประโยชน์ได้<br>5. จำแนกสมบัติการนำความร้อนของวัสดุได้<br>6. นำความรู้เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ | 2. สมบัติของวัสดุ<br>2.1 ความแข็ง<br>2.2 ความเหนียว<br>2.3 ความยืดหยุ่น<br>2.4 การนำความร้อน<br>2.5 การนำไฟฟ้า<br>2.6 ความหนาแน่น | 30                 |

| ที่ | หัวข้อเรื่อง                                | ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เนื้อหา                                                                                                                                         | จำนวน<br>(ชั่วโมง) |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|     |                                             | 7. อธิบายสมบัติ<br>การนำไฟฟ้าของวัสดุได้<br>8. นำความรู้เรื่อง<br>การนำไฟฟ้าไปใช้<br>ในชีวิตประจำวันได้<br>9. คำนวณหาค่าความหนาแน่น<br>ของวัสดุได้                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                    |
| 3.  | การเลือกใช้และ<br>ผลกระทบจาก<br>การใช้วัสดุ | 1. อธิบายความหมายผลิตภัณฑ์<br>ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้<br>2. อธิบายวิธีการเลือกใช้วัสดุ<br>ในชีวิตประจำวันได้<br>3. อธิบายความหมายสัญลักษณ์<br>ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ<br>สิ่งแวดล้อมได้<br>4. อธิบายผลกระทบที่เกิดจาก<br>การใช้วัสดุในชีวิตประจำวันได้<br>5. ระบุวัสดุอันตรายใน<br>ชีวิตประจำวันได้<br>6. แก้ปัญหาที่ก่อให้เกิด<br>ผลกระทบจากการใช้วัสดุ<br>ในชีวิตประจำวันได้<br>7. วิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจาก<br>การใช้วัสดุในชีวิตประจำวันได้ | 3. การเลือกใช้และผลกระทบ<br>จากการใช้วัสดุ<br>3.1 การเลือกใช้วัสดุ<br>ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<br>3.2 ผลกระทบจากการใช้<br>วัสดุในชีวิตประจำวัน | 20                 |

| ที่ | หัวเรื่อง                                | ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                                                                                                                                     | เนื้อหา                                                                                                        | จำนวน<br>(ชั่วโมง) |
|-----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 4.  | การจัดการและ<br>กำจัดวัสดุ<br>ที่ใช้แล้ว | 1. บอกความหมายของการ<br>จัดการวัสดุด้วยหลัก 3R ได้<br>2. อธิบายวิธีการจัดการวัสดุที่ใช้<br>แล้วด้วยหลัก 3R ได้<br>3. บอกระยะเวลาการย่อยสลาย<br>ของวัสดุที่ใช้แล้วได้<br>4. อธิบายวิธีการกำจัดและ<br>ทำลายวัสดุที่ใช้แล้วได้<br>5. กำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว<br>อย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล<br>ได้ | 4. การจัดการและกำจัดวัสดุ<br>ที่ใช้แล้ว<br>4.1 การจัดการวัสดุที่ใช้แล้ว<br>ด้วยหลัก 3R<br>4.2 การกำจัดและทำลาย | 20                 |



## โครงสร้างชุดวิชา พว12011 วัสดุศาสตร์ 1 ระดับประถมศึกษา

### สาระการเรียนรู้

สาระความรู้พื้นฐาน

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 2.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ

มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สาร แร่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติของวัสดุ การเลือกใช้ และผลกระทบจากการใช้วัสดุ การจัดการและกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว
2. ทดลองสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้
3. ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน

## สรุปสาระสำคัญ

1. วัสดุศาสตร์ เป็นการศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ ที่นำมาใช้ประกอบกันเป็นชิ้นงาน ตามการออกแบบ มีตัวตน สามารถสัมผัสได้ โดยวัสดุแต่ละชนิดจะมีสมบัติเฉพาะตัว ได้แก่ สมบัติทางฟิสิกส์ สมบัติทางเคมี สมบัติทางไฟฟ้า และสมบัติเชิงกล ทั้งนี้ วัสดุที่เราใช้หรือพบเห็นในชีวิตประจำวัน สามารถจำแนกประเภทตามแหล่งที่มาของวัสดุ คือวัสดุธรรมชาติ และวัสดุสังเคราะห์

2. วัสดุแต่ละชนิดที่นำมาทำเป็นสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ บางอย่างทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน บางอย่างทำจากวัสดุต่างชนิดกัน ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดจะมีสมบัติบางอย่างคล้ายคลึงกัน และมีสมบัติบางอย่างที่แตกต่างกัน การศึกษาสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด ประกอบด้วย ความแข็งแรง ความเหนียว ความยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่นของวัสดุ การศึกษาสมบัติของวัสดุ ดังกล่าวทำให้สามารถนำวัสดุไปใช้ประโยชน์ได้ตามความเหมาะสมกับการใช้งาน

3. ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยมีฉลากสิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องมือแยกผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมออกจากผลิตภัณฑ์ทั่วไปในท้องตลาด ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทและความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งภายในบ้านและภายนอกบ้าน เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน แต่เทคโนโลยีเหล่านั้นก็ส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ หากละเลยและไม่คำนึงถึงการใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์อย่างรู้คุณค่า

4. การจัดการวัสดุที่ใช้แล้วด้วยหลัก 3R เป็นแนวทางปฏิบัติในการลดปริมาณวัสดุที่ใช้แล้วในครัวเรือน โรงเรียน และชุมชน โดยใช้หลักการ การใช้น้อยหรือลดการใช้ (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการผลิตใช้ใหม่ (Recycle) เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้วัสดุในปัจจุบัน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้มีปริมาณวัสดุที่ใช้แล้วเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ตลอดจนพฤติกรรม การอุปโภค บริโภคของคนเริ่มเปลี่ยนไป ส่งผลให้ต้องศึกษาวิธีการกำจัดวัสดุที่ใช้แล้วให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล เพื่อลดปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชุมชนและสังคม

## ขอบข่ายเนื้อหา

|            |                                     |                  |
|------------|-------------------------------------|------------------|
| หน่วยที่ 1 | วัสดุในชีวิตประจำวัน                | จำนวน 10 ชั่วโมง |
| หน่วยที่ 2 | สมบัติของวัสดุ                      | จำนวน 30 ชั่วโมง |
| หน่วยที่ 3 | การเลือกใช้และผลกระทบจากการใช้วัสดุ | จำนวน 20 ชั่วโมง |
| หน่วยที่ 4 | การจัดการและกำจัดวัสดุที่ใช้แล้ว    | จำนวน 20 ชั่วโมง |

## การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

1. บรรยาย
2. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อที่เกี่ยวข้อง
3. พบกลุ่ม ทำการทดลอง อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์ และสรุปการเรียนรู้ที่ได้ลงในเอกสารการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กรต.)

## สื่อประกอบการเรียนรู้

1. สื่อเอกสาร ได้แก่
  - 1.1 ชุดวิชา วัสดุศาสตร์ 1 รหัสวิชา พว12011
  - 1.2. สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดวิชา วัสดุศาสตร์ 1
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
  - 3.5 เทศบาลและสำนักงานสิ่งแวดล้อม

## จำนวนหน่วยกิต

ระยะเวลาเรียนตลอดหลักสูตร จำนวน 80 ชั่วโมง รวม 2 หน่วยกิต

## กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและตรวจสอบคำตอบจากเฉลยท้ายเล่ม รายวิชา  
วัสดุศาสตร์ 1
2. ศึกษาเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย
3. ทำกิจกรรมตามที่กำหนดและตรวจสอบคำตอบจากเฉลยและแนวตอบในท้าย  
เล่มรายวิชาวัสดุศาสตร์ 1
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจสอบคำตอบจากเฉลยท้ายรายวิชา  
วัสดุศาสตร์ 1

## 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<br>ขั้นต่ำที่กำหนด    |
| ได้คะแนนร้อยละ 0 – 49   | ให้ระดับ | 0   | หมายถึง ต่ำกว่าเกณฑ์<br>ขั้นต่ำที่กำหนด |

## 3. ผลการตรวจให้คะแนน ข้อ 1.2 และข้อ 1.3 ให้ครูผู้สอนนำมาเป็นข้อมูล

ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนในภาคเรียนต่อไป

### คณะผู้จัดทำต้นฉบับ

#### ที่ปรึกษา

นายวิเชียรโชติ โสอุบล

ผู้อำนวยการสถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นายทรงเดช โคตรสิน

รองผู้อำนวยการสถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

#### ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพงษ์ อุ่นใจ

อาจารย์ประจำวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

#### ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี

นายสิทธิพร ประสารแซ่

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

นางสาวนาถีวรรณ 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<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี |
| นางลัดดา คัมภีระ                      | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ<br>สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ      |
| นางแก้วใจ ประสารแซ่                   | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ<br>สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ      |
| นางพัชรวิวรรณ ท่ามาเกตุ               | ครู<br>สถาบัน กศน.ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ                                |
| นางสาวธัญรัศม์ มิ่งไชยอนันต์          | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ<br>สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ      |
| นางศรีัญญา โนนคู่เขตโขง               | ครู<br>สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ                               |
| นางอรัญญา บัวงาม                      | ข้าราชการบำนาญ<br>สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ                    |
| <b>ผู้เขียน/รวบรวม/เรียบเรียง</b>     |                                                                        |
| นางศรีัญญา โนนคู่เขตโขง               | ครู<br>สถาบัน กศน. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ                               |
| <b>ผู้ออกแบบปก</b>                    |                                                                        |
| นายสุภโชค ศรีรัตนศิลป์                | กลุ่มพัฒนาการศึกษานอกระบบและ<br>การศึกษาตามอัธยาศัย                    |