

เอกสารประกอบการเรียน (สารเพิ่มเติม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ไบโอดีเซล

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล



ชาญณรงค์ ไชยรัตน์
โรงเรียนบางขันวิทยา

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการเรียน

ไบโอดีเซล

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

1. เอกสารประกอบการเรียน (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ไบโอดีเซล มีทั้งหมด 5 เล่ม เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองนักเรียนอ่านคำแนะนำและทำตามคำชี้แจงแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบนักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน

2. เอกสารประกอบการเรียน เล่มที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล ใช้เป็นสื่อประกอบการแผนการจัดการเรียนรู้ (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร)

3. ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน ประกอบด้วย

- 3.1 คำนำ
- 3.2 คำชี้แจง
- 3.3 สารบัญ
- 3.4 สารบัญภาพ
- 3.5 คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการเรียน
- 3.6 ผลการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.7 แผนผังสาระการเรียนรู้
- 3.8 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3.9 เนื้อหา
- 3.10 กิจกรรมที่ 1.1 – 1.3
- 3.11 แบบทดสอบหลังเรียน
- 3.12 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
- 3.13 แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.1 – 1.3
- 3.14 คำศัพท์

4. ขั้นตอนการใช้เอกสารประกอบการเรียน

4.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

4.2 ศึกษาทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้

4.3 ศึกษาเนื้อหา

4.4 ทำกิจกรรมที่ 1.1 – 1.3

4.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.6 ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมจากแนวคำตอบ

4.7 เกณฑ์การผ่านกิจกรรมในแต่ละเรื่อง นักเรียนต้องทำแบบทดสอบได้ ร้อยละ 70

หน่วยที่ 1

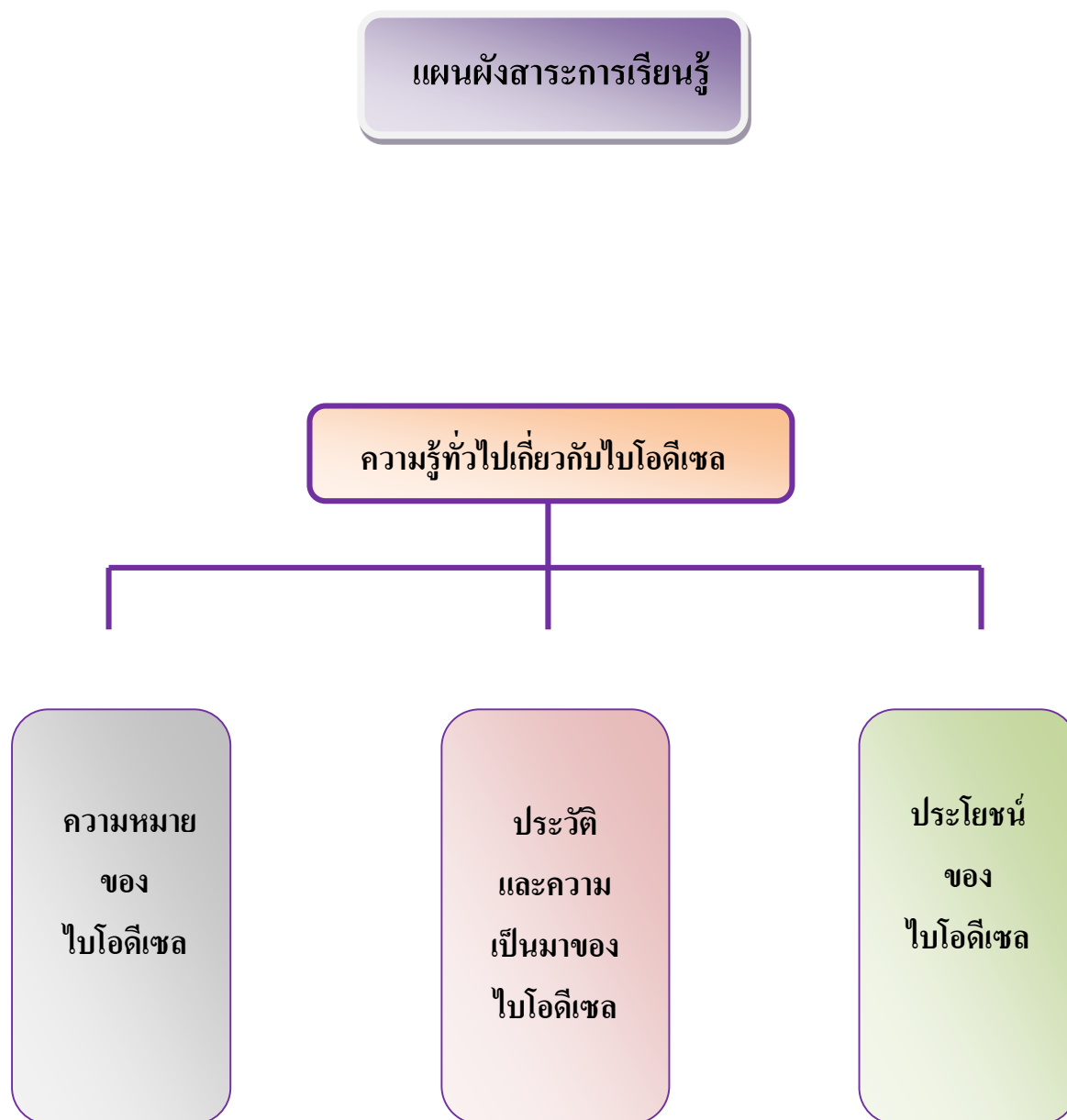
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

ผลการเรียนรู้

1. รู้และเข้าใจความสัมพันธ์ของเทคโนโลยี
2. อธิบายเหตุผลในการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการทำงาน
3. ใช้ทักษะการจัดการในการทำงานอย่างเป็นระบบประณีตและมีความคิดสร้างสรรค์
4. ทำงานอย่างเป็นกระบวนการและถูกขั้นตอน
5. มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของไบโอดีเซลได้
2. บอกประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซลได้
3. บอกประโยชน์ของไบโอดีเซลได้
4. ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า



แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

(สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้ว **X** ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของไบโอดีเซลได้ถูกต้อง

- ก. น้ำมันพืช
- ข. น้ำมันสัตว์
- ค. เชื้อเพลิงเหลวซึ่งผลิตได้จากกระบวนการที่ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ของน้ำมันพืช
ไขมันสัตว์ ในเมทานอล โดยมีโซเดียมหรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่ง
ปฏิกิริยาเคมี
- ง. ถูกทุกข้อ

2. ดร. รูดอล์ฟ ดีเซล วิศวกรชาวเยอรมัน เป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องยนต์ชนิดใด

- ก. เครื่องยนต์เบนซิน
- ข. เครื่องยนต์ที่ใช้ไอน้ำ
- ค. เครื่องยนต์ดีเซล
- ง. เครื่องยนต์ที่ใช้แก๊ส

3. เครื่องยนต์ดีเซลที่ประดิษฐ์ครั้งแรกใช้อะไรเป็นเชื้อเพลิง

- ก. น้ำมันปิโตรเลียม
- ข. น้ำมันดีเซล
- ค. น้ำมันถั่วลิสง
- ง. แก๊สเอ็นจีวี

4. เครื่องยนต์ดีเซลเครื่องแรกของโลกเกิดขึ้นเมื่อปีใด

ก. 1893

ข. 1894

ค. 1895

ง. 1896

5. ข้อใดมีความสัมพันธ์กันถูกต้อง

ก. ไบโอดีเซล กับ เครื่องยนต์เบนซิน

ข. ไบโอดีเซล กับ เครื่องยนต์ดีเซล

ค. ไบโอดีเซล กับ เครื่องจักรไอน้ำ

ง. ไบโอดีเซล กับ รถจักรยานยนต์

6. ประเทศไทยได้เริ่มศึกษาวิจัยไบโอดีเซล ครั้งแรกโดยใช้น้ำมันจากพืชชนิดใด

ก. มะพร้าว

ข. สบู่ดำ

ค. งา

ง. ถั่วเหลือง

7. ในการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์มีประโยชน์ด้านใดบ้าง

ก. ด้านสิ่งแวดล้อม

ข. ด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

ค. ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านความมั่นคง

ง. ถูกทุกข้อ

8. “การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษทางอากาศ” จากคำกล่าวนี้เป็นประโยชน์ของไบโอดีเซลด้านใด

ก. ด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

ข. ด้านเศรษฐศาสตร์

ค. ด้านสิ่งแวดล้อม

ง. ด้านความมั่นคง

9. คำกล่าวใดถูกต้อง

- ก. การผสมไบโอดีเซลระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล
- ข. ไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ดีขึ้น
- ค. การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค
- ง. ถูกทุกข้อ

10. ปัจจุบันรัฐบาล โดยกระทรวงพลังงานได้ส่งเสริมให้มีการใช้ไบโอดีเซลเพิ่มมากขึ้น เพราะเหตุใด

- ก. มีคุณภาพดี
- ข. ไม่มีมลพิษ
- ค. ช่วยชาติประหยัด
- ง. ถูกทุกข้อ

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

ความหมายของไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล (อังกฤษ: biodiesel) หรือ**ดีเซลชีวภาพ** หมายถึง เชื้อเพลิงเหลวซึ่งผลิตได้จากกระบวนการที่ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ของน้ำมันพืช ไขมันสัตว์ ในเมทานอล โดยมีโซเดียมหรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี เปลี่ยนไขมันให้เป็นเมทิลเอสเทอร์ และกลีเซอรินมีผลพลอยได้ที่มีค่าทางอุตสาหกรรมฯ และคอสเมติกส์ เอสเทอร์ชนิดนี้มีลักษณะคล้ายน้ำมันดีเซล ใช้แทนดีเซลหรือเติมเป็นส่วนผสมในดีเซลใช้กับเครื่องยนต์โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์แต่อย่างใด และให้พลังเช่นเดียวกับน้ำมันดีเซลปกติ สามารถให้กำลังได้เช่นเดิม



ภาพที่ 1 น้ำมันไบโอดีเซล

ที่มา : ชาญณรงค์ ไชยรัตน์ : 2557

ประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซล



ภาพที่ 2 ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล

ที่มา : <https://sites.google.com/site/thbiodiesel/home/history>

แนวความคิดในการนำไบโอดีเซลมาเป็นเชื้อเพลิงนั้นเกิดขึ้นในปี 1987 เมื่อ ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล ได้คิดค้นและสร้าง เครื่องยนต์ดีเซลเครื่องแรก ในปี 1876 เครื่องยนต์ต้นแบบของดร. ดีเซลนั้นสามารถทำงานด้วยกำลังของเครื่องยนต์เองเป็นครั้งแรกที่เมือง ออกซ์เบิร์ก (เยอรมัน) เมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 1893 ซึ่งภายหลังถูกประกาศให้เป็น “วันไบโอดีเซลนานาชาติ” หลังจากที่ได้ทำการทดลอง เกี่ยวกับเชื้อเพลิง หลาย ๆ ครั้ง ในปี 1900 ซึ่งได้รับรางวัลกรังปรีซ์ (รางวัลสูงสุด) เนื่องจากเครื่องยนต์นั้นทำงานได้โดยใช้ น้ำมันถั่วเพียงอย่างเดียว

ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล (Rudolf C.Diesel) วิศวกรชาวเยอรมัน ถือกำเนิดในกรุงปารีส เมื่อวันที่ 18 มีนาคม 1858 เขาได้รับการศึกษาขั้นต้นที่ประเทศอังกฤษ แล้วไปเรียนอาชีวศึกษาในเยอรมันนิ วิชาที่ชอบมากที่สุดคือ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเครื่องยนต์กลไก เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วได้ไปทำงาน

ที่กรุงปารีส เขาได้คิดหาวิธีประดิษฐ์เครื่องยนต์ โดยประดิษฐ์มีชื่อว่า “ดีเซล” เป็นผลสำเร็จในปี 1893 และจดสิทธิบัตรในปีถัดมา

ในปี 1912 ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล (Rudolf C.Diesel) เคยกล่าวในสุนทรพจน์ไว้ว่า “การนำน้ำมันจากผักมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในปัจจุบันนั้นอาจดูไม่ใช่เรื่องที่สคัญเท่าไร แต่ในอนาคตน้ำมันเหล่านี้ อาจมีความสำคัญเทียบเท่ากับน้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันถ่านหินในปัจจุบัน”

ประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซลในประเทศไทย



ภาพที่ 3 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช

ที่มา : <http://www.slideshare.net/iczexy/ss-15666141>

สำหรับ ประเทศไทยนั้นเทคโนโลยีไบโอดีเซลได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเริ่มมีการวิจัยประมาณ พ.ศ. 2524 โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ศึกษาวิจัยการใช้น้ำมันถั่วเหลือง และเอสเทอร์ของน้ำมันปาล์มมาเป็นพลังงานทดแทน ผลการวิจัยพบว่าน้ำมันถั่วเหลืองมีความหนืดสูงทำให้เครื่องยนต์ติดยาก สะดุด การสันดาปไม่สมบูรณ์ และมีตะกรันขาวในถังน้ำมันมาก ต่อมามีการทดลองใช้เอสเทอร์ของน้ำมันปาล์มที่เรียกว่า FAME (Fatty acid Methyl Ester) กับเครื่องยนต์ดีเซล พบว่าน้ำมันที่ได้มีความหนืดใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล และในปี พ.ศ. 2543 เกิดวิกฤตการณ์น้ำมัน ทำให้ประเทศไทยเริ่มต้นตัวและวิจัยเรื่องพลังงานทดแทนอีกครั้ง และ พ.ศ. 2544 ชาวบ้านอำเภอทับสะแกร่วมมือกันพัฒนาและผลิตไบโอดีเซลด้วยมะพร้าวเป็นผลสำเร็จสามารถเปิดสถานีจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลเป็นแห่งแรกในประเทศไทย และจำหน่ายให้แก่เกษตรกรเพื่อใช้ทดแทนน้ำมัน

ในปี 2544 โดยเป็นโครงการหลวง เช่น โครงการหลวงสวนจิตรลดาของในหลวงเพื่อที่จะช่วยเหลือชาวนา โดยก่อนหน้านี้ในปี 2528 ในหลวงทรงโปรดให้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สร้างโรงกลั่นขนาดเล็กขึ้นที่อำเภอลี้เพื่อผลิตน้ำมันปาล์ม

ในปี 2543 นั้นได้โปรดให้กองการในพระองค์ได้ทดลองใช้น้ำมันปาล์มกับรถยนต์เครื่องดีเซลที่พระตำหนักไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ในปี 2544 การใช้งานไบโอดีเซลได้กลายเป็นโครงการระดับชาติซึ่ง รัฐบาลไทยได้ดำเนินการหลาย ๆ อย่าง เพื่อแนะนำไบโอดีเซลในการช่วยลดการพึ่งพาอาศัยการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ส่งเสริมความปลอดภัยทางด้านพลังงานของประเทศ และเพื่อเป็นการแนะนำพลังงานทางเลือกใหม่ ๆ จากพืชที่ปลูกภายในประเทศ

ประโยชน์ของไบโอดีเซล

การใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์มีประโยชน์หลายด้าน ดังจะกล่าวต่อไปนี้

1. ด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์

การใช้ไบโอดีเซลสามารถ

ลดการปล่อยแก๊สเรือน

กระจก เพราะผลิตจากพืช

การผลิตไบโอดีเซลจาก

น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ช่วย

ลดการนำน้ำมันที่ใช้แล้ว

ไปประกอบอาหารซ้ำ และ

ยังช่วยป้องกันมิให้น้ำมัน

พืชที่ใช้แล้ว (ซึ่งมี

สารไดออกซินที่เป็นสาร

ก่อมะเร็ง) ไปผลิตเป็น

อาหารสัตว์



ภาพที่ 4 ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม

ที่มา : ชาญณรงค์ ไชยรัตน์ : 2557

2. ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ การผสมไบโอดีเซลระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล จากการทดลองของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ของ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) พบว่าการเติมน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วและน้ำมันมะพร้าวในอัตรา ร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า

ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้น เนื่องจากไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ดีขึ้น

ถึงแม้ว่าค่าความร้อนของไบโอดีเซลจะต่ำกว่าดีเซลประมาณร้อยละ 10 แต่ข้อด้อยนี้ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน เพราะการใช้ไบโอดีเซลทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น จึงทำให้กำลังของเครื่องยนต์ไม่ลดลง



ภาพที่ 5 ประโยชน์ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์

ที่มา : ชาญณรงค์ ไชยรัตน์ : 2557



3. ด้านเศรษฐศาสตร์ การ
ใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานใน
ชนบทด้วยการสร้างตลาด
พลังงานไว้รองรับผลผลิตทาง
การเกษตรที่เหลือจากการบริโภค

ภาพที่ 6 ประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์

ที่มา : ชาญณรงค์ ไชยรัตน์ : 2557

4. ด้านการผลิต
น้ำมันเชื้อเพลิงใน
ประเทศ ประเทศไทยมี
สัดส่วนการใช้น้ำมัน
ดีเซลสูงกว่าน้ำมัน
เบนซินมาก ดังนั้น
การใช้ไบโอดีเซลจึงช่วย
ลดความไม่สมดุลของ
การผลิตน้ำมันโรงกลั่น
ได้



ภาพที่ 7 ประโยชน์ด้านการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศ

ที่มา : ชาญณรงค์ ไชยรัตน์ : 2557

5. ด้านความมั่นคง การใช้น้ำมันไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ ถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ



ภาพที่ 8 ประโยชน์ด้านความมั่นคง
ที่มา : ชาญณรงค์ ไชยรัตน์ : 2557

สรุป

ไบโอดีเซล เป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตจากน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ เช่น ปาล์ม สบู่ดำ มะพร้าว ทานตะวัน ถั่วเหลือง เมล็ดเรพ และน้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาทำปฏิกิริยาทางเคมี "transesterification" ร่วมกับเมทานอลจนเกิดเป็นสารเอสเทอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เรียกว่า "ไบโอดีเซล" หรือ "B100" โดยไบโอดีเซลมีคุณสมบัติที่สามารถย่อยสลายได้เองตามกระบวนการทางชีวภาพ (biodegradable) และไม่มีพิษ (nontoxic) ดังนั้นจึงไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไบโอดีเซลสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงกับยานพาหนะได้ ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์แต่อย่างใด อีกทั้งยังช่วยรักษาสภาพเครื่องยนต์ให้ใช้งานได้นานกว่าอีกด้วย

กิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ความหมายของไบโอดีเซล

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน เขียนบอกความหมายของไบโอดีเซล

ให้นักเรียนบอกความหมายของไบโอดีเซลมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมาชิกกลุ่มที่.....

- 1.....2.....
- 3.....4.....
- 5.....6.....

กิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซล

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ใครเป็นผู้นำไบโอดีเซลมาทดลองใช้ในเครื่องยนต์เป็นผลสำเร็จครั้งแรกของโลก

ตอบ.....
.....

2. 10 สิงหาคม 1893 ซึ่งภายหลังถูกประกาศให้เป็นวันอะไร

ตอบ.....
.....

3. ให้นักเรียนสรุปประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซลในประเทศไทย

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง ประโยชน์ของไบโอดีเซล

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก กาเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ผิด

-1. ประโยชน์ของไบโอดีเซลด้านสิ่งแวดล้อมช่วยลดมลพิษทางอากาศ
-2. น้ำมันที่ใช้แล้ว จะปลอดภัยจากสารไดออกซินที่เป็นสารก่อมะเร็ง สามารถนำมาประกอบอาหารได้
-3. การเติมไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วและน้ำมันมะพร้าวในอัตรา ร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า
-4. ไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมัน การกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ดีขึ้น
-5. ค่าความร้อนของไบโอดีเซลจะต่ำกว่าดีเซลประมาณร้อยละ 60
-6. ประโยชน์ของไบโอดีเซลสามารถลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก เพราะผลิตจากพืช
-7. การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค
-8. การใช้ไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ ถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคง และเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ
-9. การใช้ไบโอดีเซลไม่สามารถลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้เพราะใช้แล้วรถเสียหาย
-10. ไบโอดีเซลสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงกับยานพาหนะได้ ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์แต่อย่างใด อีกทั้งยังช่วยรักษาสภาพเครื่องยนต์ให้ใช้งานได้นานกว่าอีกด้วย

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

(สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้ว **X** ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของไบโอดีเซลได้ถูกต้อง

- ก. น้ำมันพืช
- ข. น้ำมันสัตว์
- ค. เชื้อเพลิงเหลวซึ่งผลิตได้จากกระบวนการที่ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ของน้ำมันพืช
ไขมันสัตว์ ในเมทานอล โดยมีโซเดียมหรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่ง
ปฏิกิริยาเคมี
- ง. ถูกทุกข้อ

2. ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล วิศวกรชาวเยอรมัน เป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องยนต์ชนิดใด

- ก. เครื่องยนต์เบนซิน
- ข. เครื่องยนต์ที่ใช้ไอน้ำ
- ค. เครื่องยนต์ดีเซล
- ง. เครื่องยนต์ที่ใช้แก๊ส

3. เครื่องยนต์ดีเซลที่ประดิษฐ์ครั้งแรกใช้อะไรเป็นเชื้อเพลิง

- ก. น้ำมันปิโตรเลียม
- ข. น้ำมันดีเซล
- ค. น้ำมันถั่วลิสง
- ง. แก๊สเอ็นจีวี

4. เครื่องยนต์ดีเซลเครื่องแรกของโลกเกิดขึ้นเมื่อปีใด

ก. 1893

ข. 1894

ค. 1895

ง. 1896

5. ข้อใดมีความสัมพันธ์กันถูกต้อง

ก. ไบโอดีเซล กับ เครื่องยนต์เบนซิน

ข. ไบโอดีเซล กับ เครื่องยนต์ดีเซล

ค. ไบโอดีเซล กับ เครื่องจักรไอน้ำ

ง. ไบโอดีเซล กับ รถจักรยานยนต์

6. ประเทศไทยได้เริ่มศึกษาวิจัย ไบโอดีเซล ครั้งแรกโดยใช้น้ำมันจากพืชชนิดใด

ก. มะพร้าว

ข. สบู่ดำ

ค. งา

ง. ถั่วเหลือง

7. ในการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์มีประโยชน์ด้านใดบ้าง

ก. ด้านสิ่งแวดล้อม

ข. ด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

ค. ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านความมั่นคง

ง. ถูกทุกข้อ

8. “การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษทางอากาศ” จากคำกล่าวนี้เป็นประโยชน์ของไบโอดีเซลด้านใด

ก. ด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

ข. ด้านเศรษฐศาสตร์

ค. ด้านสิ่งแวดล้อม

ง. ด้านความมั่นคง

9. คำกล่าวใดถูกต้อง

- ก. การผสมไบโอดีเซลระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล
- ข. ไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ดีขึ้น
- ค. การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค
- ง. ถูกทุกข้อ

10. ปัจจุบันรัฐบาล โดยกระทรวงพลังงานได้ส่งเสริมให้มีการใช้ไบโอดีเซลเพิ่มมากขึ้น เพราะเหตุใด

- ก. มีคุณภาพดี
- ข. ไม่มีมลพิษ
- ค. ช่วยชาติประหยัด
- ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย/แนวคำตอบของกิจกรรม**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน**

1. ง
2. ค
3. ค
4. ก
5. ข
6. ง
7. ง
8. ค
9. ง
10. ง

เฉลยแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ความหมายของไบโอดีเซล

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5–6 คน เขียนบอกความหมายของไบโอดีเซล

ให้นักเรียนบอกความหมายของไบโอดีเซลมาพอเข้าใจ

ตอบ **ไบโอดีเซล** (อังกฤษ: biodiesel) หรือ**ดีเซลชีวภาพ** หมายถึง เชื้อเพลิงเหลวซึ่งผลิตได้จากกระบวนการที่ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ของน้ำมันพืช ไขมันสัตว์ ในเมทานอล โดยมีโซเดียมหรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี เปลี่ยนไขมันให้เป็นเมทิลเอสเทอร์ และกลีเซอรินมีผลพลอยได้ที่มีค่าทางอุตสาหกรรมฯ และคอสเมติกส์ เอสเทอร์ชนิดนี้มีลักษณะคล้ายน้ำมันดีเซล ใช้แทนดีเซลหรือเติมเป็นส่วนผสมในดีเซลใช้กับเครื่องยนต์โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์แต่อย่างใด และให้พลังเช่นเดียวกับน้ำมันดีเซลปกติ สามารถให้กำลังได้เช่นเดิม

สมาชิกกลุ่มที่.....

1.....2.....

3.....4.....

5.....6.....

เฉลยแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซล

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ใครเป็นผู้นำไบโอดีเซลมาทดลองใช้ในเครื่องยนต์เป็นผลสำเร็จครั้งแรกของโลก

ตอบ ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล

2. 10 สิงหาคม 1893 ซึ่งภายหลังถูกประกาศให้เป็นวันอะไร

ตอบ วันไบโอดีเซลนานาชาติ

3. ให้นักเรียนสรุปประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซลในประเทศไทย

ตอบ สำหรับ ประเทศไทยนั้น ประมาณ พ.ศ. 2524 โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ศึกษาวิจัยการใช้น้ำมันถั่วเหลือง และเอสเทอร์ของน้ำมันปาล์มมาเป็นพลังงานทดแทน ผลการวิจัยพบว่าน้ำมันถั่วเหลืองมีความหนืดสูงทำให้เครื่องยนต์ติดยาก สะดุด การสันดาปไม่สมบูรณ์ และมีตะกอนขาวในถังน้ำมันมาก ในปี พ.ศ. 2543 เกิด วิกฤตการณ์น้ำมัน ทำให้ประเทศไทยเริ่มต้นตัวและวิจัยเรื่องพลังงานทดแทนอีกครั้ง และ พ.ศ. 2544 ชาวบ้านอำเภอทับสะแก ร่วมมือกันพัฒนาและผลิตไบโอดีเซลด้วยมะพร้าวเป็นผลสำเร็จสามารถเปิด สถานีจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลเป็นแห่งแรกในประเทศไทย และจำหน่ายให้แก่เกษตรกรเพื่อใช้ทดแทนน้ำมัน ในปี 2544 โดยเป็น โครงการหลวง เช่น โครงการหลวงสวนจิตรลดาของในหลวงเพื่อที่จะช่วยเหลือชาวนา โดยก่อนหน้านี้ในปี 2528 ในหลวงทรงโปรดในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สร้างโรงกลั่นขนาดเล็กขึ้นที่อำเภอลี้เพื่อผลิตน้ำมันปาล์ม ในปี 2543 นั้นได้โปรดให้กองการในพระองค์ได้ทดลองใช้น้ำมันปาล์มกับรถยนต์เครื่องดีเซลที่พระตำหนักไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในปี 2544 การใช้งานไบโอดีเซลได้กลายเป็นโครงการระดับชาติซึ่ง รัฐบาลไทยได้ดำเนินการหลาย ๆ อย่าง เพื่อแนะนำไบโอดีเซลในการช่วยลดการพึ่งพาอาศัยการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ส่งเสริมความปลอดภัยทางด้านพลังงานของประเทศ และเพื่อเป็นการแนะนำพลังงานทางเลือกใหม่ ๆ จากพืชที่ปลูกภายในประเทศ

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

เฉลยแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง ประโยชน์ของไบโอดีเซล

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก กาเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ผิด

- ✓ ..1. ประโยชน์ของไบโอดีเซลด้านสิ่งแวดล้อมช่วยลดมลพิษทางอากาศ
- × ..2. น้ำมันที่ใช้แล้ว จะปลอดภัยจากสารไดออกซินที่เป็นสารก่อมะเร็ง สามารถนำมาประกอบอาหารได้
- ✓ ..3. การเติมไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วและน้ำมันมะพร้าวในอัตรา ร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า
- ✓ ..4. ไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมัน การกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ดีขึ้น
- × ..5. ค่าความร้อนของไบโอดีเซลจะต่ำกว่าดีเซลประมาณร้อยละ 60
- ✓ ..6. ประโยชน์ของไบโอดีเซลสามารถลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก เพราะผลิตจากพืช
- ✓ ..7. การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค
- ✓ ..8. การใช้ไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ ถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคง และเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ
- × ..9. การใช้ไบโอดีเซลไม่สามารถลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้เพราะใช้แล้วรอเสียหาย
- ✓ ..10. ไบโอดีเซลสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงกับยานพาหนะได้ ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์แต่อย่างใด อีกทั้งยังช่วยรักษาสภาพเครื่องยนต์ให้ใช้งานได้นานกว่าอีกด้วย

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คำศัพท์

ศัพท์

ไบโอดีเซล

คำอธิบายศัพท์

เชื้อเพลิงเหลวซึ่งผลิตได้จากกระบวนการที่ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ของน้ำมันพืช ไขมันสัตว์ ในเมทานอล โดยมี โซเดียมหรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี เปลี่ยนไขมันให้เป็นเมทิลเอสเทอร์ และกลีเซอรินมีผลพลอยได้ที่มีค่าทางอุตสาหกรรมยา และคอสมेटิกส์

เมทานอล

แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง สูตรเคมีคือ CH_3OH จุดเดือด 64.6°C ไม่มีสี ละลายได้ในน้ำและตัวทำละลายบางชนิด แอลกอฮอล์ชนิดนี้เป็นพิษต่อร่างกาย ถ้าดื่มเข้าไปอาจทำให้ตาบอดหรือเสียชีวิตได้ ใช้เป็นเชื้อเพลิงและตัวทำละลาย

โซเดียม

ธาตุลำดับที่ 11 สัญลักษณ์ Na เป็นโลหะสีขาวคล้ายโลหะเงิน เนื้ออ่อน หลอมละลายที่ 97.8 บซ. สารประกอบสำคัญของธาตุนี้ที่พบบ่อย คือ เกลือแกง

เมทิลเอสเทอร์

การเรียกชื่อประเภทของไบโอดีเซลขึ้นกับชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา เช่น เมทิลเอสเทอร์ เป็นเอสเทอร์ที่ได้จากการใช้เมทานอลเป็นสารในการทำปฏิกิริยา

กลีเซอริน

เป็นของเหลวที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีความหนืด และมีรสหวาน โดยปกติมาจากน้ำมันของพืช ซึ่งโดยทั่วไปคือ น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์ม กลีเซอรินสามารถละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ และน้ำ แต่ไม่ละลายในไขมัน เนื่องจากกลีเซอรินมีคุณสมบัติทางเคมีที่หลากหลายจึงสามารถนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารเคมีอื่นๆได้

เอกสารประกอบการเรียนหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

เกษตรกร	ผู้ที่ทำการเกษตร
สมรรถนะ	คุณลักษณะ ที่ซ่อนอยู่ภายในตัวบุคคล ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะเป็นตัวผลักดันให้บุคคลสามารถสร้างผลการปฏิบัติงานในงานที่ตนรับผิดชอบให้สูงกว่า หรือเหนือกว่าเกณฑ์/เป้าหมายที่กำหนดไว้
เศรษฐศาสตร์	วิชาที่ศึกษากิจกรรมเศรษฐกิจของมนุษย์ในการเลือกหาแนวทางที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อตอบสนองความต้องการที่ไม่จำกัดของมนุษย์
สมดุล	เสมอกัน เท่ากัน

บรรณานุกรม

เกษมศรี ศรีสันต์. ความเป็นไปได้ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2545

กล้าณรงค์ ศรีรอด และคนอื่น ๆ. รายงานการวิจัยการศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ใน

อุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ,
2546.

คณะกรรมการการพลังงาน. พลังงานทดแทนเอทานอล และไบโอดีเซล. กรุงเทพฯ ฯ : แปลน พรินท์ติ้ง,
2545.

ธุรกิจพลังงาน. กรม ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซล
สำหรับเครื่องยนต์การเกษตร (ไบโอดีเซล) พ.ศ. 2549 ลงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2549
: ม.ป.พ

พิสมัย เจนวนิชปัญญกุล. รอบรู้.....เรื่องราวไบโอดีเซล. กรุงเทพฯ ฯ : วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งประเทศไทย (วว.), 2549.

วิชญ์ ออมทรัพย์สิน และสุจิตรา พรหมเชื้อ. การผลิตไบโอดีเซล. วารสารปลูกพืชพื้นเมืองไทย. 1 (4)
ฉบับพิเศษ : 27. 34, 2548.

<https://sites.google.com/site/thbiodiesel/home/history> [10 ตุลาคม 2557]

<http://www.slideshare.net/iczexy/ss-15666141> [10 ตุลาคม 2557]



คำรับรอง

เอกสารประกอบการเรียน (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ไบโอดีเซล หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซลเล่มนี้เป็นเอกสารผลงานที่ นายชาญณรงค์ ไชยรัตน์ โรงเรียนบางขันวิทยา อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้จัดทำเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนครั้งนี้ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เชื่อถือได้ สอบถามผู้รู้ในเรื่อง ไบโอดีเซล ได้พัฒนาปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ยึดมั่นในความพอประมาณ ความมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันที่ดีตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นของนายชาญณรงค์ ไชยรัตน์จริง

ลงชื่อ.....

(นายณราฐ สุจิตะพันธ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบางขันวิทยา

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ	นายชาญณรงค์ ไชยรัตน์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 16 เดือน เมษายน พ.ศ. 2504
ศาสนา	พุทธ
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่	179 หมู่ที่ 3 ตำบล บ้านลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช 80360
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิชาเอก บริหารการศึกษา
ประวัติการทำงาน	รับราชการครั้งแรก เมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2526 ที่โรงเรียนเจริญรัชต์ภาคย์ อำเภอบางขัน จังหวัด นครศรีธรรมราช
ปัจจุบัน	ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนบางขันวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12 ทำการสอน (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้ อาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6
ผลงานดีเด่น	1. ได้รับรางวัลครูดีเด่นกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย (แม่ไม่ม้วยไทย) ระดับ อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2533 2. ได้รับรางวัล ครูสอนงานอาชีพและเทคโนโลยีดีเด่น โดยสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ปีการศึกษา 2548 3. มีผลงานที่แสดงถึงวิธีปฏิบัติที่ดี (good practice) และได้นำเสนอในงาน EDUCATIONAL INNOVATION SYMPOSIUM 2007: from Strategy to Quality of learners พ.ศ. 2550 โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ 4. ได้รับรางวัลการประกวดนวัตกรรมการศึกษาประเภทการเรียนการสอน ระดับดีมาก โครงการส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมในโรงเรียน ปี 2550 โดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

5. ผู้ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความมานะ อุตสาหะ เสียสละ อดทน และพัฒนาคุณภาพชีวิตได้เป็นแบบอย่างที่ดี ปีพ.ศ. 2552 โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครู และบุคลากรทางการศึกษา (สกสค.) กระทรวงศึกษาธิการ
6. เป็นปราชญ์ชาวบ้านในหมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียงต้นแบบ ประจำปี 2555 ด้านพลังงานทดแทน จังหวัดนครศรีธรรมราช
7. ได้รับคัดเลือกเป็น ครูสอนดี พุทธศักราช 2556 โดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครศรีธรรมราช
8. ได้รับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติ “หนึ่งแสนครูดี” ประจำปี 2557 โดยคุรุสภา
9. เป็น “ยอดครูผู้มีอุดมการณ์” พ.ศ. 2558 ระดับจังหวัด โครงการ “ตามรอยเกียรติยศครูผู้มีอุดมการณ์และจิตวิญญาณครู” โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
10. ได้รับรางวัลบุคคลดีเด่น สาขามูลนิธิพอเพียง ประจำปี 2558 โดยชมรมคนรักในหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช
11. ได้รับโล่เชิดชูเกียรติคุณ บุคคลพอเพียงตัวอย่าง อันดับ 1 ระดับจังหวัด ประจำปี พ.ศ. 2558 ของมูลนิธิบุคคลพอเพียง จังหวัดนครศรีธรรมราช
12. ได้รับโล่เชิดชูเกียรติคุณ บุคคลพอเพียงตัวอย่าง อันดับ 1 ระดับประเทศ ประจำปี พ.ศ. 2558 ของมูลนิธิบุคคลพอเพียง
13. ภาควิชาชัยดิเด่น ด้านส่งเสริมการเรียนรู้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประจำปี 2559 โดยสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดนครศรีธรรมราช
14. ได้รับโล่เชิดชูเกียรติ 89 ปราชญ์ ตามรอยพ่อ เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 89 พรรษา 5 ธันวาคม 2559 ณ สโมสรรัตนฤดีค่ายวิชราวุธ กองทัพอากาศที่ 4 จังหวัดนครศรีธรรมราช
15. ได้รับโล่รางวัลเชิดชูเกียรติ MOE AWARDS ประจำปีการศึกษา 2559 โดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12
16. ได้รับแต่งตั้งที่ปรึกษา คณะกรรมการ และคณะทำงานขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช คำสั่งจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ 336/2560 และ 950/2560

ก



เอกสารประกอบการเรียน (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ไบโอดีเซล เล่มที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสนุกสนาน ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ จดจำเนื้อหาได้ดี และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ภายในเล่มประกอบด้วย คำนำ คำชี้แจง สารบัญ คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการเรียน ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แผนผังสาระการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลย/แนวคำตอบแต่ละกิจกรรม คำศัพท์

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ได้เป็นอย่างดี

ชาณณรงค์ ไชรัตน์



1. เอกสารประกอบการเรียน (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ไบโอดีเซล มีทั้งหมด 5 เล่ม คือ

- เล่มที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล
- เล่มที่ 2 เรื่อง วัตถุดิบที่นำมาผลิตไบโอดีเซล
- เล่มที่ 3 เรื่อง วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซล
- เล่มที่ 4 เรื่อง ขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลอย่างง่าย
- เล่มที่ 5 เรื่อง การทำบัญชีครัวเรือน

2. เอกสารประกอบการเรียนในแต่ละเล่มมีคำแนะนำในการใช้เอกสารประกอบการเรียน ประกอบด้วยคำนำ คำชี้แจง สารบัญ คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการเรียน ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แผนผังสาระการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรม แบบทดสอบ หลังเรียน เฉลย/แนวคำตอบแต่ละกิจกรรมเสร็จสมบูรณ์ คำศัพท์ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

- 3. ครูและนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลย/แนวคำตอบกิจกรรมท้ายเล่ม
- 4. ครูคอยช่วยเหลือแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง และบันทึกคะแนน

เอกสารประกอบการเรียนหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

 สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
คำชี้แจง	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการเรียน	1
ผลการเรียนรู้	3
จุดประสงค์การเรียนรู้	3
แผนผังสาระการเรียนรู้	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
เล่มที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล	8
ความหมายของไบโอดีเซล	8
ประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซล	9
ประโยชน์ของไบโอดีเซล	12
กิจกรรม	
กิจกรรมที่ 1.1 ความหมายของไบโอดีเซล	17
กิจกรรมที่ 1.2 ประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซล	18
กิจกรรมที่ 1.3 ประโยชน์ของไบโอดีเซล	19
แบบทดสอบหลังเรียน	20
เฉลย/แนวคำตอบของกิจกรรม	23
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	23
เฉลยแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.1 ความหมายของไบโอดีเซล	24
เฉลยแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.2 ประวัติความเป็นมาของไบโอดีเซล	25
เฉลยแนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.3 ประโยชน์ของไบโอดีเซล	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
คำศัพท์	27
บรรณานุกรม	29
คำรับรอง	30
ประวัติผู้จัดทำ	31

เอกสารประกอบการเรียนหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1	8
ภาพที่ 2	9
ภาพที่ 3	10
ภาพที่ 4	12
ภาพที่ 5	13
ภาพที่ 6	14
ภาพที่ 7	14
ภาพที่ 8	15