สกสว

คู่มือ
หมู่บ้านคาร์บอนต่ำ
Low carbon Village



คู่มือหมู่บ้านคาร์บอนต่ำ
(Low Carbon Village)

ชื่อโครงการ การพัฒนาเมืองน่าอยู่อย่างยั่งยืนและการพัฒนากลไกการเติบโตด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การจัดการเมืองคาร์บอนต่ำสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

(Livable and Sustainable City and Environmental Growth Mechanism Development for Low Carbon City Management for Local Government Organization)

คณะจัดทำ

ดร.จักรพงศ์ พงศ์ธไนศวรรย์
สถาบันวิจัยพลังงาน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ ดร.พิรภานุวัตณ์ ชื่นวงศ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรัญา ชื่นวงศ์
คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

รองศาสตราจารย์ ดร.จิราพร ขุนศรี
คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรกนก นิลดำ
คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตวิชญ์ สุขอึ้ง
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย



คำนำ

คู่มือหมู่บ้านคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Village) เล่มนี้ ได้รับการจัดทำขึ้นโดยมุ่งหวังให้เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน พร้อมทั้งลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันจะเป็นรากฐานสู่การพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำในระยะยาว โครงการวิจัยนี้เป็นผลจากความร่วมมือทางวิชาการระหว่างคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายกับกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุน ววน.) โดยได้ใช้พื้นที่เทศบาลตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย เป็นกรณีศึกษา ซึ่งองค์ความรู้และข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการต่อยอดไปสู่การจัดการเมืองคาร์บอนต่ำได้อย่างเป็นรูปธรรมและจะเป็นต้นแบบในการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองสู่ความยั่งยืนอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คณะผู้วิจัย
มหาลัยราชภัฏเชียงราย



สารบัญ

คาร์บอนคืออะไร

ความหมายของคาร์บอน ---- 01

รูปแบบของคาร์บอน ---- 01

ประเภทของคาร์บอน ---- 02

ปัญหาและผลกระทบจากคาร์บอน ---- 02

การจัดการขยะในชุมชน

การจัดการขยะในชุมชน ---- 03

ประเภทขยะ ---- 03

ประเภทขยะ ---- 04

หลักการจัดการขยะอย่างยั่งยืน ---- 05

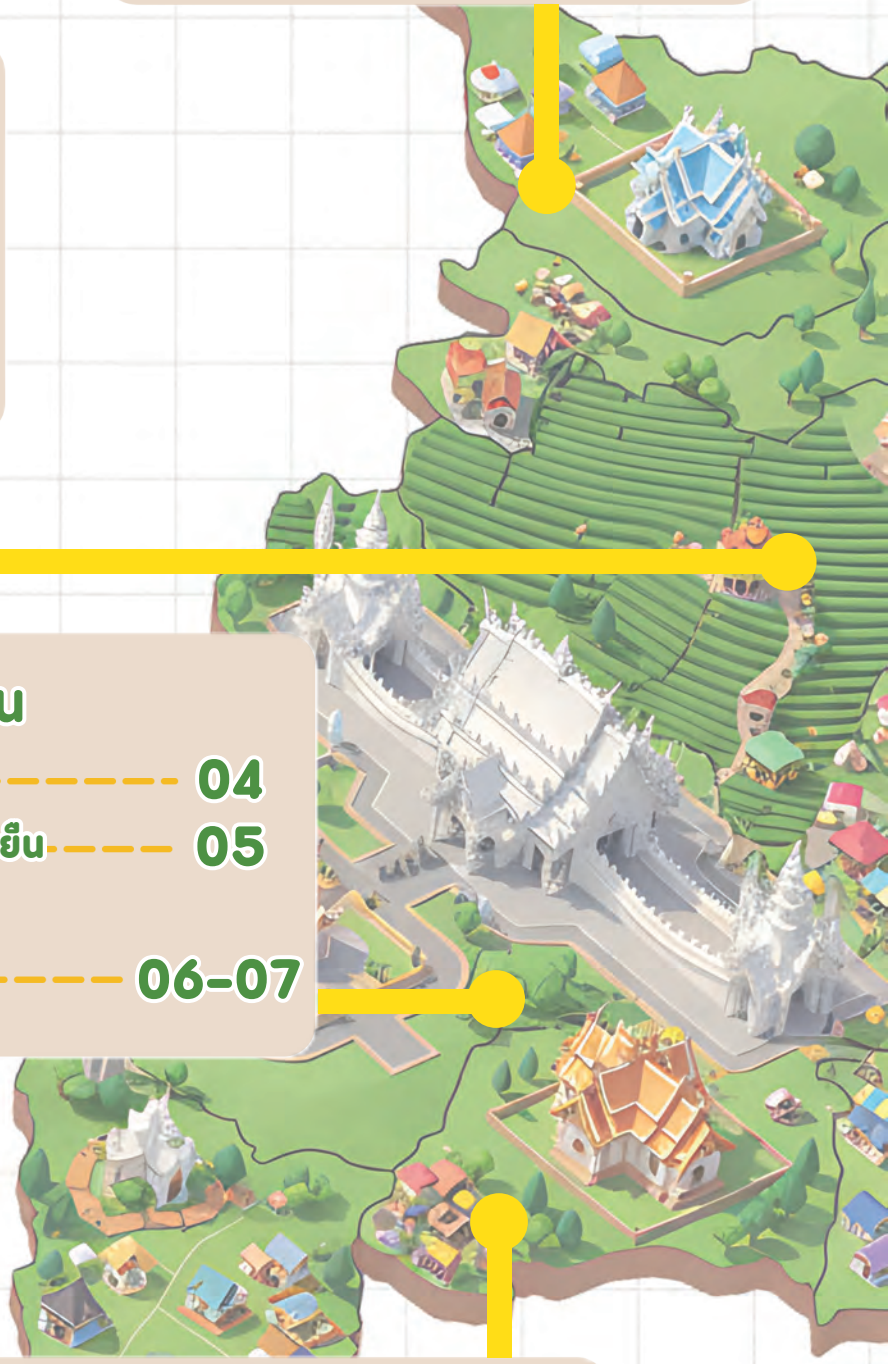
แนวทางการแก้ไขปัญหาจากขยะมูลฝอย ---- 06-07

นวัตกรรมเครื่องสกัดน้ำมัน (ไพโรไลซิส)

ประเภทพลาสติกที่นำมาสกัดน้ำมันได้ ---- 08

เครื่องสกัดน้ำมันจากพลาสติก ---- 09

อุปกรณ์เครื่องสกัดน้ำมัน ---- 10





กระบวนการสกัดน้ำมันจากพลาสติก 11

ขั้นตอนการทำงานเครื่องสกัดน้ำมัน 12

การใช้เครื่องสกัดน้ำมัน

ประโยชน์ต่อชุมชน 13

ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ 14

ประโยชน์ทางสังคม 15

ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม 16

กิจกรรมถ่ายทอดความรู้
ด้านโลคาร์บอนชุมชนตำบลนางแล 17

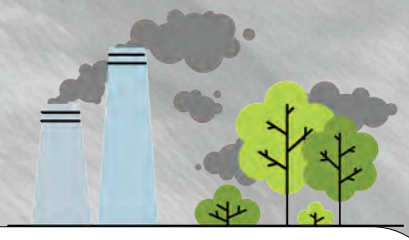
กิจกรรมองค์กรเอกชนเข้าร่วม
กิจกรรมเมืองคาร์บอนต่ำ 18

กิจกรรมทีมโครงการวิจัย
มอบเครื่องกลั่นน้ำมันให้ชุมชน 19

การทดลองใช้น้ำมันครั้งแรกจาก
กระบวนการกลั่นน้ำมันจากพลาสติก 20

การจัดประชุมสร้างมาตรการ
การพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำ 21

คาร์บอนคืออะไร?



คาร์บอนเป็นธาตุชนิดหนึ่งที่มีสัญลักษณ์ทางเคมี C เป็นองค์ประกอบสำคัญของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต พบได้ในดิน น้ำ อากาศ แร่ธาตุ และร่างกายมนุษย์ คาร์บอนสามารถรวมตัวกับธาตุอื่นได้หลากหลาย จึงเกิดสารประกอบจำนวนมาก เช่น เพชร กราไฟต์ และคาร์บอนไดออกไซด์



ความหมายของคาร์บอน

"คาร์บอน" ในเชิงการปล่อยในรูปแบบก๊าซและการกักเก็บในรูป Carbon Footprint (รอยเท้าคาร์บอน) คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศ หากในปริมาณที่มากเกินไปจะรบกวนสมดุลภูมิอากาศทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและ (Climate Change)

ตัวอย่างคาร์บอนในรูปก๊าซ

- การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เช่น เครื่องยนต์ที่ไม่ได้บำรุงรักษา ไฟป่า เรียกว่า คาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นพิษต่อร่างกาย ทำให้เลือดขนส่งออกซิเจนได้น้อยลง

- การหายใจของสิ่งมีชีวิต การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า เรียกว่า คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นก๊าซเรือนกระจกหลัก ทำให้โลกเก็บความร้อนได้มากขึ้น

- อุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็น เครื่องปรับอากาศ เรียกว่า สารประกอบคาร์บอนฟลูออไรด์ สามารถทำลายชั้นโอโซนและเป็นก๊าซเรือนกระจกกำลังสูงมาก

- การย่อยสลายอินทรียวัตถุในที่ขาดอากาศ เช่น นาข้าว การเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องการฝังกลบขยะ เรียกว่า มีเทน ความสามารถกักเก็บความร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 25 เท่า (ในระยะเวลา 100 ปี)

รูปแบบของคาร์บอน

แต่ละรูปแบบมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน แบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่
1. รูปแบบคาร์บอนในเชิงวิทยาศาสตร์
2. รูปแบบคาร์บอนในสิ่งแวดล้อมและวัฏจักรคาร์บอน





ประเภทของคาร์บอน แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่

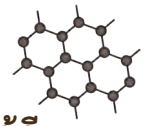
1. รูปแบบคาร์บอนในเชิงวิทยาศาสตร์ คาร์บอนเป็นธาตุเดียวกัน แต่โครงสร้างสมบัติแตกต่างกัน



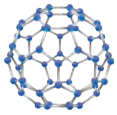
เพชร (Diamond)
แข็งที่สุด โปร่งใส นำไฟฟ้าไม่ได้



กราไฟต์ (Graphite)
สีดำ นุ่ม นำไฟฟ้าได้ดี (ใช้ทำไส้ดินสอ)



กราฟีน (Graphene)
แผ่นบางระดับอะตอม
แข็งแรงมากและนำไฟฟ้าได้ดี



ฟูลเลอรีน (Fullerene)
อะตอมคาร์บอนเรียงเป็นทรงกลมหรือท่อ
เช่น Carbon Nanotube



คาร์บอนอสัณฐาน (Amorphous Carbon)
ไม่มีโครงสร้างแน่นอน เช่น ถ่านไม้ เขม่า

2. รูปแบบคาร์บอนในสิ่งแวดล้อม และวัฏจักรคาร์บอน คาร์บอนตามธรรมชาติ หรือเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์



คาร์บอนอินทรีย์ (Organic Carbon)
อยู่ในสิ่งมีชีวิต พืช สัตว์ ซากพืชซากสัตว์



คาร์บอนอนินทรีย์ (Inorganic Carbon)
อยู่ในหินปูน แร่คาร์บอเนต น้ำทะเล



วัฏจักรคาร์บอน (Carbon Cycle)
คาร์บอนหมุนเวียนไปมาในธรรมชาติ
เช่น การหายใจ, การสังเคราะห์แสง,
การย่อยสลาย

คาร์บอนในรูปก๊าซ
เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน
คาร์บอนมอนอกไซด์





คาร์บอนในของแข็งและของเหลว
เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ

ปัญหาและผลกระทบจากคาร์บอน



การปล่อยคาร์บอนในรูปแบบก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนมากเกินไป ก่อให้เกิดปัญหาสำคัญ ได้แก่ การปล่อยคาร์บอนส่วนเกินจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การผลิตในอุตสาหกรรม และการเผาขยะ การเกษตรและการใช้ที่ดินเข้มข้น ปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดแรง เช่น มีเทน และไนตรัสออไซ (ก๊าซหัวเราะ) รวมถึงมลพิษทางอากาศจากคาร์บอนดำ ซึ่งทั้งหมดล้วนส่งผลกระทบทั้งภาวะโลกร้อนการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตเสียสมดุล และปัญหาสุขภาพจากมลพิษฝุ่นควัน เช่น โรคทางเดินหายใจ เป็นต้น

สาระน่ารู้ **Carbon Nanotube** คือโครงสร้างนาโนของคาร์บอนที่มีลักษณะเป็นท่อขนาดเล็กมาก แข็งแรง เบา นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี จึงถูกนำไปใช้ในงานวิศวกรรม วัสดุศาสตร์ พลังงาน และการแพทย์

การจัดการขยะในชุมชน



เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขอนามัยของผู้อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมโดยรวม หากไม่มีการจัดการที่ดี ขยะจะก่อให้เกิดปัญหาตามมามากมาย ทั้งกลิ่นเหม็น แหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค สัตว์พาหะนำโรค และมลภาวะต่อดิน น้ำ และอากาศ

ประเภทขยะ แบ่งออกได้ 4 ประเภท ได้แก่

ถังสีเขียว → ขยะย่อยสลาย (ขยะอินทรีย์)

ขยะที่เน่าเสียง่ายและย่อยสลายได้เร็วตามธรรมชาติ

ตัวอย่าง :
เศษอาหาร เศษผักผลไม้ ใบไม้ เศษวัสดุจากครัวเรือน



ถังสีเหลือง → ขยะรีไซเคิล

ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือเข้าสู่กระบวนการผลิตได้

ตัวอย่าง :
กระดาษ ขวดแก้ว พลาสติก กระป๋องเครื่องดื่ม



ถังสีน้ำเงิน → ขยะทั่วไป

ขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้และไม่เป็นอันตราย

ตัวอย่าง :
โฟม กล่องอาหารเปื้อนคราบ ซองขนม เศษผ้าเก่า



ถังสีส้ม → ขยะอันตราย

ขยะที่มีสารพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่าง :
ถ่านไฟฉาย หลอดไฟเก่า กระป๋องสเปรย์ แบตเตอรี่ ขวดยาฆ่าแมลง



ถังสีแดง → ขยะติดเชื้อ

ขยะที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนเป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อโรค

ตัวอย่าง :
ผ้าพันแผล หน้ากากอนามัย ชุดตรวจโควิด-19 กระดาษชำระ



ขยะมูลฝอยคืออะไร?



ของเสียที่เกิดจากกิจวัตรประจำวันของมนุษย์รวมถึงการประกอบกิจการต่างๆ ซึ่งไม่ต้องการใช้แล้ว และต้องทิ้ง โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของแข็ง เช่น เศษอาหาร เศษผ้า ถุงพลาสติก ขวดแก้วกระดาษ เศษวัสดุก่อสร้าง รวมถึงขยะมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยอันตรายจากชุมชน

ประเภทของขยะมูลฝอย แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่

1 ขยะทั่วไป



ขยะที่ย่อยสลายได้ยากและไม่สามารถรีไซเคิลได้
การจัดการที่ดีคือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
ตัวอย่างขยะ : เศษถุงพลาสติก ห่อขนม

2 ขยะอันตราย



ขยะที่ย่อยสลายได้ยากและไม่สามารถรีไซเคิลได้
การจัดการที่ดีคือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
ตัวอย่างขยะ : หลอดไฟ โทรศัพท์ สารเคมี

3 ขยะอินทรีย์



ขยะที่ย่อยสลายได้ยากและไม่สามารถรีไซเคิลได้
การจัดการที่ดีคือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
ตัวอย่างขยะ : เศษอาหาร ใบไม้ เปลือกผลไม้

4 ขยะติดเชื้อ



ขยะที่ย่อยสลายได้ยากและไม่สามารถรีไซเคิลได้
การจัดการที่ดีคือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
ตัวอย่างขยะ : ผ้าอนามัย หน้ากากอนามัย

5 ขยะรีไซเคิล



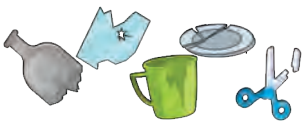
ขยะที่ย่อยสลายได้ยากและไม่สามารถรีไซเคิลได้
การจัดการที่ดีคือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
ตัวอย่างขยะ : กระดาษ กระป๋อง เศษโลหะ

6 ขยะพลังงาน (RDF)



ขยะที่ย่อยสลายได้ยากและไม่สามารถรีไซเคิลได้
การจัดการที่ดีคือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
ตัวอย่างขยะ : รองเท้า-เสื้อผ้าเก่า กล่องนม

7 ขยะอื่นๆ



ขยะที่ย่อยสลายได้ยากและไม่สามารถรีไซเคิลได้
การจัดการที่ดีคือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
ตัวอย่างขยะ : ถ้วย-จานแตก กระจกแตก

สาระน่ารู้ ขยะพลังงาน (RDF) คือ "เชื้อเพลิงขยะหรือขยะสะอาด" (Refuse Derived Fuel: RDF) หมายถึง ขยะที่เผาไหม้ได้โดยการนำขยะมูลฝอยจากชุมชนมาผ่านกระบวนการบำบัดทางกายภาพ เช่น การคัดแยก การลดขนาด และการลดความชื้น

หลักการจัดการขยะอย่างยั่งยืน
Zero - Waste

Reduce
ลดการใช้



ลดหรือเลี่ยงการขนขยะเข้าบ้าน เช่น ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก โฟม

Reuse
ใช้ซ้ำ



นำสิ่งของที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ให้ได้มากที่สุด เช่น ใช้แก้วน้ำซ้ำได้ ใช้ตะกร้าแทนถุงพลาสติก

Recycle
รีไซเคิล



นำวัสดุเหลือใช้กลับมาแปรรูปให้เป็นวัตถุดิบใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น กระดาษ ขยะเปียก แก้ว พลาสติก ขยะอิเล็กทรอนิกส์

Energy Recovery
แปลงขยะเป็นพลังงาน



ใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทดแทน

Dispose
กำจัดขยะ



ด้วยวิธีการฝังกลบหรือเผา



แนวทางการแก้ไข ปัญหาจากขยะมูลฝอย

ปัจจุบันจากการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนของกรมควบคุมมลพิษ
พบปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นทั่วประเทศจำนวน 26.17ล้านตัน/ปี
มีการกำจัดแบบถูกต้องเพียงร้อยละ 19 ทำให้มีขยะมูลฝอยตกค้าง
สะสมสูงถึง 19.9 ล้านตัน/ปี ทั้งยังมีขยะเก่าสะสมตามหลุมขยะอีก
ไม่น้อยกว่า 300 ล้านตัน และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี
นอกจากจะทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลง ยังกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค
ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบขยะโดยทั่วไป
จะมีขยะพลาสติกประมาณร้อยละ 18 คิดเป็นปริมาณ 3.75ล้านตัน/ปี และอีก
ปริมาณ 25.79 ล้านตัน จากหลุมขยะ โดยสามารถนำมาแปรรูปเป็นน้ำมันไพโรไลซิสได้



น้ำมันไพโรไลซิสคือน้ำมันที่ได้จากการแปรรูปขยะพลาสติกอัตราการแปรรูป 500 ลิตร/ตัน
ขยะพลาสติกน้ำมันที่ผลิตได้สามารถใช้ทดแทนน้ำมันเตาและดีเซลรอบต่ำได้ ในขณะที่
สถานการณ์พลังงานมีแนวโน้มความต้องการใช้สูงขึ้น แต่พลังงานที่ได้จากฟอสซิลมีจำกัด
ซึ่งกระทรวงพลังงานมีหน้าที่ต้องจัดหาพลังงานให้เพียงพอและมีความมั่นคง
ดังนั้นการนำขยะพลาสติกมาแปรรูปเป็นน้ำมันไพโรไลซิสเพื่อทดแทนน้ำมันเตา
และดีเซลรอบต่ำจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่กระทรวงพลังงานสนับสนุน









แนวทางการแก้ไข ปัญหาจากขยะมูลฝอย

โดยหากส่งเสริมให้เกิดการแปรรูปขยะพลาสติกดังกล่าวจะสามารถลดปริมาณขยะได้ 3.75 ล้านตัน/ปี ลดงบประมาณในการจัดการขยะถึง 1,500 ล้านบาท/ปี (อ้างอิง Tipping Fee 400 บาท/ตัน) คิดเป็นปริมาณน้ำมันไพโรไลซิล 1,875 ล้านบาท/ปี คิดเป็นมูลค่าทดแทนน้ำมันเตา 20,088 ล้านบาท/ปี (อ้างอิงราคาน้ำมันเตาที่ 13 บาท/ลิตร) และหากรวมการนำขยะพลาสติกเก่าในหลุมขยะมาแปรรูปด้วยจะสามารถแปรรูปเป็นน้ำมันไพโรไลซิสได้ 12,894 ล้านลิตร คิดเป็นมูลค่าทดแทน น้ำมันเตา 172,719 ล้านบาท ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาขยะที่นับวันจะมีจำนวนมากขึ้น ในขณะเดียวกันจะช่วยลดการนำเข้าน้ำมันได้ด้วย

"กลั่นน้ำมันจากขยะถุงพลาสติก"













ประเภทพลาสติก

ที่นำมาสกัดน้ำมันได้



PET/PETE (Polyethylene Terephthalate):

เป็นพลาสติกที่ใช้ทำขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำมันพืช กระปุกพลาสติก และขวดน้ำอัดลม



HDPE (High Density Polyethylene):

เป็นพลาสติกที่ใช้ทำขวดนม ขวดน้ำยาทำความสะอาด ถังน้ำ ขวดแชมพู หรือแกลลอนน้ำมันเครื่อง



PVC (Polyvinyl Chloride):

ใช้ทำท่อน้ำประปา สายไฟ ท่อระบายน้ำ กรอบหน้าต่าง หรือแผ่นพลาสติกต่างๆ



LDPE (Low-density Polyethylene):

ใช้ทำฟิล์ม ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก หรือภาชนะที่มีความยืดหยุ่น



PP (Polypropylene):

ใช้ทำบรรจุภัณฑ์สำหรับสารเคมี อาหาร ของเล่น เฟอร์นิเจอร์ ถังขยะ หรืออุปกรณ์ทางการแพทย์



PS (Polystyrene):

ใช้ทำถ้วยโฟม จาน ช้อน ส้อม กล่องอาหาร หรือบรรจุภัณฑ์กันกระแทก



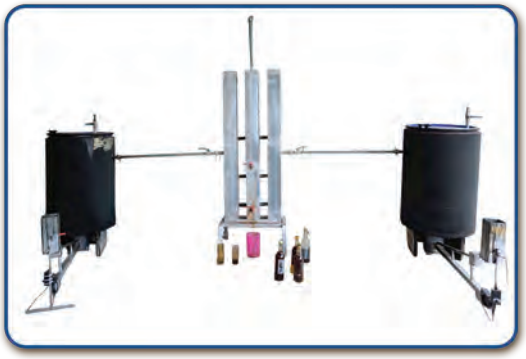
สาระน่ารู้ การแยกประเภทแบบนี้จะง่ายต่อการนำไปใช้ในการกลั่นน้ำมัน เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยลดการใช้ถุงพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ!



เตากลั่นน้ำมันจากพลาสติก "ไพโรไลซิส"

เทคนิคนี้เรียกว่า ไพโรไลซิส (pyrolysis) ซึ่งจากการศึกษาพบว่า
ขวดน้ำโพลาลิสมาเผากลั่น 10 กิโลกรัม จะได้น้ำมันออกมา 1-2 ลิตร
แต่ถ้าเป็นพวกถุงพลาสติกแบบถุงหนาเหนียว 10 กิโลกรัม จะได้น้ำมัน 10 ลิตร
ขณะที่ถุงพลาสติกแบบถุงหิ้ว ถุงแกง จะได้ออกมา 7-8 ลิตร ถุงพลาสติก 20 กิโลกรัม
เผากลั่นเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ได้น้ำมันออกมา 17-18 ลิตร
และกินน้ำมันเชื้อเพลิง (ใช้น้ำมันขี้โล้เก่า น้ำมันเกียร์ น้ำมันผีช ฯลฯ)
ประมาณ 6 ลิตร น้ำมันที่ได้สามารถเติมเครื่องยนต์ พวกเครื่องยนต์รอบต่ำ
เช่น เครื่องตัดหญ้า รถไถเดินตาม เครื่องเลื่อยไม้ หรือถ้าจะใช้กับรถยนต์
ก็ควรเป็นพวกรถเครื่องยนต์ดีเซลรุ่นเก่า ที่ไม่ได้เป็นระบบหัวฉีดรุ่นใหม่







ทั้งนี้ น้ำมันที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ
เช่น ชนิดของพลาสติก, อุณหภูมิ, และอัตราการให้ความร้อน





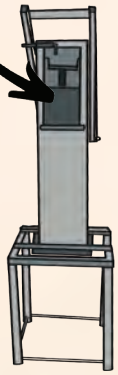


พลาสติกที่สามารถนำมาสกัดน้ำมันได้ คือพลาสติกที่สามารถรีไซเคิลได้
โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พลาสติกประเภท PET (Polyethylene Terephthalate)
และ พลาสติกประเภท HDPE (High Density Polyethylene)
รวมถึงพลาสติกประเภทอื่นๆ เช่น PVC ที่สามารถนำไปผ่าน
กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) ซึ่งเป็นการเผาผลาญในสภาวะสูญญากาศ
ภายใต้อุณหภูมิสูง เพื่อเปลี่ยนพลาสติกให้กลายเป็นไอน้ำมันและก๊าซสังเคราะห์

อุปกรณ์สกัดน้ำมัน "ไพโรไลซิส"

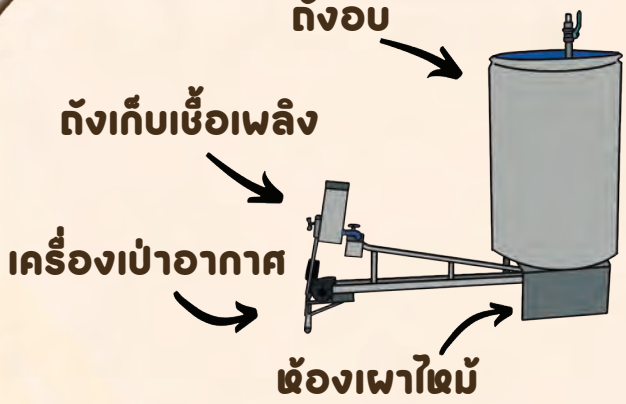
เครื่องอัดถุงพลาสติก

ช่องใส่ถุงพลาสติก



เป็นการใช้พลาสติกชิ้นใหญ่
ถูกอัดให้เป็นก้อนชิ้นเล็กๆ
เพื่อการบรรจุพลาสติกเข้าถังอบ

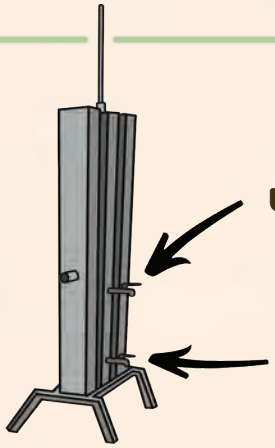
ถังอบถุงพลาสติก



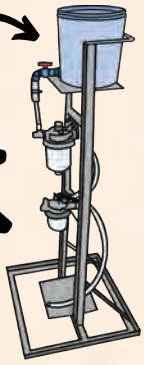
บริเวณถังมีหน้าที่หลอมเหลวถุงพลาสติก
พออุณหภูมิตัวแรงสูงจะเกิดการขยายตัว
ของอากาศ ซึ่งจะผลักดันให้ก๊าซที่เกิดจาก
การหลอมเหลวของพลาสติกออกไปสู่ "หอกลั่น"

หอกลั่น

มีหน้าที่แยกน้ำมันเบนซินและดีเซลออกจากกัน
ด้านนอกเป็นทรงกระบอก ด้านในจะเหมือนรังผึ้ง
ที่ทำจากเหล็กต่อกันเป็นชั้นๆ เจาะรูสลับกัน
ชั้นเลขขี้เป็นรูตรงกลาง ส่วนชั้นเลขคู่เป็นรูซ้าย
และขวา เพื่อให้เกิดการไหลเวียนของก๊าซ



เครื่องกรอง



มีหน้าที่กรองน้ำกับน้ำมัน
สามารถกรองสิ่งที่ปนอยู่ออกจากน้ำมัน
เพื่อให้น้ำมันบริสุทธิ์มากยิ่งขึ้น

อุปกรณ์ในการกลั่นน้ำมันมีบทบาทสำคัญมาก เพราะช่วยแยกและปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน
ให้ได้เชื้อเพลิงและผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม เช่น เบนซิน ดีเซล ซึ่งเป็นพลังงานหลักในชีวิต
ประจำวันของคนในชุมชน เช่น เครื่องยนต์สูบน้ำ, เครื่องยนต์เบนซิน
ทำให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

กระบวนการสกัดน้ำมันจากพลาสติก "ไพโรไลซิส"

ขั้นตอนที่ 1




คัดแยกขยะ

แยกพลาสติกที่ใช้แล้วออกจากขยะประเภทอื่น ใช้เป็นขยะสะอาด เช่น พลาสติกจากจ่ายตลาด หรือพลาสติกที่มีลักษณะเหนียวและนุ่ม ไม่กรอบไม่แข็ง หยาบกระด้างสามารถใช้ได้ โดยนับให้เป็นก้อนชิ้นที่เล็กที่สุดอัดใส่ถุงไว้นำสู่กระบวนต่อไป

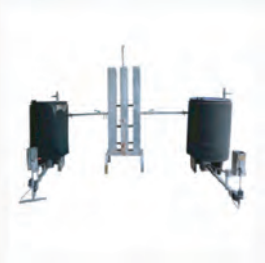
ขั้นตอนที่ 2




บีบอัด

นำพลาสติกมาบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อการบรรจุพลาสติกเข้าถังอบ 1 ถัง ได้ในปริมาณที่มากขึ้นถึง 50 กิโลกรัม รวม 2 ถังได้ถึง 100 กิโลกรัม หากไม่บีบอัดจะได้ปริมาณบรรจุเพียงถังละ 30 กิโลกรัม

ขั้นตอนที่ 3

ไพโรไลซิส

นำพลาสติกเข้าสู่เตาอบที่ให้ความร้อนในสภาวะสุญญากาศ (ไม่มีออกซิเจน) ที่อุณหภูมิ 300-500 องศาเซลเซียส เพรสเชอร์เกจสามารถดูอุณหภูมิในถังได้ โดยที่สังเกตจากตัวเลขบนหน้าปัด หากอุณหภูมิใกล้ 100 c° น้ำมันจะออกเป็นสีเหลือง หากอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ น้ำมันจะออกเป็นสีแดงจนเปลี่ยนเป็นสีดำ และผ่านเข้าหอกลั่น

ขั้นตอนที่ 4




การกลั่น

พอถึงจุดหนึ่งเกิดการควบแน่นจะเปลี่ยนเป็นไอน้ำมัน ไอน้ำมันที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปผ่านกระบวนการกลั่นเพื่อแยกให้ได้เป็นเชื้อเพลิงที่สามารถนำไปใช้งานได้ต่อ เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน



สาระน่ารู้

เพรสเชอร์เกจ หรือเกจวัดความดัน (Pressure Gauge) คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวัดและแสดงค่าแรงดันของของเหลวหรือก๊าซที่อยู่ภายในระบบ เพื่อช่วยให้เราสามารถควบคุมการทำงานและรักษาความปลอดภัยของระบบได้

ขั้นตอนการทำงาน"ไพโรไลซิส" Pyrolsis

หลักการทำงานของเตาไพโรไลซิส คือ

การให้ความร้อนสูง (ประมาณ 300-900 °C) แก่วัตถุอินทรีย์ในสภาวะที่ขาดออกซิเจนหรือมีออกซิเจนน้อยมาก เพื่อให้สารอินทรีย์แตกตัวทางเคมีกลายเป็นผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ ของเหลว (น้ำมันไพโรไลซิส), ก๊าซ (ก๊าซสังเคราะห์), และ ของแข็ง (ชาร์/ไบโอชาร์) ผลิตภัณฑ์เหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานหรือวัตถุดิบอื่นๆ ได้

การให้ความร้อน (Heating)

วัตถุดิบอินทรีย์ เช่น พลาสติก ชีวมวล หรือขยะ จะถูกป้อนเข้าสู่เตาปฏิกรณ์ที่มีอุณหภูมิสูง โดยสังเกตจากเกจวัดแรงดันที่สามารถบอกอุณหภูมิในตัวเตาอบได้

การแตกตัวทางเคมี (Chemical Decomposition)

ความร้อนจะทำลายพันธะเคมีในโมเลกุลอินทรีย์ที่ซับซ้อน ทำให้โมเลกุลขนาดใหญ่แตกตัวเป็นโมเลกุลขนาดเล็กกว่ากระบวนการนี้เกิดขึ้นในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน(หรือมีน้อยมาก) เพื่อป้องกันไม่ให้วัตถุดิบติดไฟ

การแยกและเก็บผลิตภัณฑ์ (Product Collection)

ก๊าซ (Syngas)
ก๊าซที่เกิดขึ้นจะถูกเก็บรวบรวม ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือเปลี่ยนเป็นเอทานอลได้

ของเหลว (Bio-oil)
ไฮโดรคาร์บอนหนักจะควบแน่นกลายเป็นน้ำมันไพโรไลซิส หรือน้ำมันชีวภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นน้ำมันดีเซลได้

ของแข็ง (Biochar)
ส่วนประกอบที่ไม่ได้ระเหยจะกลายเป็นวัสดุแข็งที่เรียกว่าไบโอชาร์ ซึ่งมีประโยชน์ในการปรับปรุงคุณสมบัติของดินและการกักเก็บคาร์บอน

การใช้ไพโรไลซิส

เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ในชุมชนอย่างไรบ้าง?

เชื้อเพลิงทดแทนและการนำไปใช้กับเครื่องจักรเก่า

ประโยชน์ : สามารถใช้น้ำมันที่ผลิตได้กับอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว โดยไม่ต้องลงทุนซื้อใหม่ และน้ำมันใช้งานได้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น เครื่องสูบน้ำ รถไถนาเก่าในชุมชนใช้น้ำมันจากพลาสติกแทนดีเซล และยังคงทำงานได้มีประสิทธิภาพ





ลดปริมาณขยะพลาสติกในพื้นที่

ประโยชน์ : ช่วยทำให้สิ่งแวดล้อมในชุมชนสะอาด ลดการเผาขยะที่ก่อควันพิษ ลดต้นทุนการจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และลดภาระการจัดการขยะ ตัวอย่างเช่น ชาวบ้านร่วมกันเก็บถุงพลาสติก แล้วนำไปกลั่นเป็นน้ำมันแทนการเผาทิ้ง ทำให้ปริมาณขยะลดลงอย่างเห็นได้ชัด

สร้างความรู้สึกภูมิใจและพึ่งพาตนเองด้านพลังงาน

ประโยชน์ : ชุมชนมีศักยภาพในการผลิตพลังงานใช้เองลดการพึ่งพาจากภายนอก ตัวอย่างเช่น ชาวบ้านผลิตน้ำมันใช้เองในครัวเรือนและเกษตรกรรม ทำให้เกิดความภูมิใจในการพึ่งพาตนเอง หรือชุมชนที่ผลิตน้ำมันจากพลาสติกสำเร็จ ได้รับการยกย่องเป็นต้นแบบด้านพลังงาน ทำให้คนในพื้นที่เกิดความสามัคคีและความเชื่อมั่นในท้องถิ่น



การใช้ไพโรไลซิส

เป็นประโยชน์ทางเศรษฐกิจอย่างไรบ้าง?



ลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือนและการเกษตร

ประโยชน์ : ครัวเรือนและเกษตรกรสามารถประหยัดต้นทุนเชื้อเพลิงได้อย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น โรงสีข้าวขนาดเล็กใช้เชื้อเพลิงจากพลาสติกแทนการซื้อน้ำมันเตา เกษตรกรใช้น้ำมันจากพลาสติกกับเครื่องสูบน้ำในนา ลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานการเกษตร

สร้างรายได้เสริมจากการขายน้ำมันและหมุนเวียนเศรษฐกิจในชุมชน

ประโยชน์ : แปรเปลี่ยนจากขยะที่ถูกทิ้ง กลายเป็นทรัพยากรที่สร้างมูลค่าได้จริง ตัวอย่างเช่น ถุงพลาสติกที่เคยถูกทิ้งถูกแปรสภาพเป็นน้ำมันที่สามารถขายได้ในตลาดท้องถิ่น หรือกลุ่มนักเรียนทำโครงงานรีไซเคิลพลาสติกเป็นน้ำมันและนำไปขายในงานชุมชน เกิดรายได้เสริมให้โรงเรียน





ต่อยอดเป็นธุรกิจหรือวิสาหกิจชุมชน

ประโยชน์ : ขยายผลสู่ธุรกิจพลังงานท้องถิ่นและสร้างแบรนด์สินค้าในชุมชน ตัวอย่างเช่น วิสาหกิจชุมชนผลิตน้ำมันพลาสติกและขายในรูปแบบแบรนด์ท้องถิ่น สร้างชื่อเสียงและรายได้ หรือการกลุ่มคนรุ่นใหม่พัฒนา Start-up พลังงานชุมชน นำน้ำมันไปใช้ในกิจกรรมเกษตรอินทรีย์และขายให้กับตลาดสีเขียว (Green Market)

การใช้ไพโรไลซิส

เป็นประโยชน์ทางสังคมอย่างไรบ้าง?

เพิ่มความตระหนักรู้เรื่องการจัดการขยะอย่างยั่งยืน

ประโยชน์ : ทำให้คนในชุมชนใส่ใจและปรับพฤติกรรมการคัดแยกขยะมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ครอบครัวเริ่มคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางเพราะรู้ว่าพลาสติก สามารถนำไปผลิตน้ำมันได้ หรือโรงเรียนรณรงค์ “ขยะมีค่า” ทำให้เด็กนักเรียนเรียนรู้การลดใช้พลาสติกและคัดแยกอย่างถูกต้อง





ช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับชุมชน

ประโยชน์ : ชุมชนได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นที่ต้นแบบด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน ตัวอย่างเช่น นักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมเห็นถึงการจัดการขยะอย่างยั่งยืน ทำให้เกิดความเชื่อมั่นและอยากกลับมาอีกหรือการจัดเวิร์กช็อปสอนเด็กและเยาวชนสร้างเตากลั่นพลาสติกเพื่อการเรียนรู้

สร้างพื้นที่ฝึกทักษะอาชีพใหม่

ประโยชน์ : เปิดโอกาสให้คนตกงานและเยาวชนได้เรียนรู้การสร้างอาชีพใหม่จากการจัดการขยะ ตัวอย่างเช่น เยาวชนได้เรียนรู้กระบวนการผลิตน้ำมันจากพลาสติกนำไปใช้เป็นทักษะในการทำงาน สามารถต่อยอดเป็นอาชีพเสริมได้



การใช้ไพโรไลซิส

เป็นประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง?



ลดการปล่อยก๊าซพิษจากการเผา

ประโยชน์ : หากผ่านกระบวนการที่ถูกต้องหันมาคัดแยกขยะ จะปลอดภัยกว่าการเผาขยะกลางแจ้ง ตัวอย่างเช่น การกลั่นน้ำมันจากพลาสติกใช้ระบบปิด ทำให้ไม่เกิดควันพิษรบกวนชุมชน หรือลดปัญหาฝุ่นควันในฤดูที่แล้งเพราะชุมชนเลิกเผาพลาสติกทิ้งกลางแจ้ง

ช่วยลดการปนเปื้อนของไมโครพลาสติก

ประโยชน์: ลดความเสี่ยงที่พลาสติกจะแตกตัวกลายเป็นไมโครพลาสติกปนในแหล่งน้ำและดิน ตัวอย่างเช่น ขยะพลาสติกในแม่น้ำถูกเก็บมาผ่านกระบวนการกลั่น ช่วยป้องกันไม่ให้กลายเป็นไมโครพลาสติกหรือการจัดการขยะที่เหมาะสมทำให้พื้นที่เกษตรไม่มีการปนเปื้อนของพลาสติกในดิน





ลดการใช้พื้นที่ฝังกลบขยะ

ประโยชน์ : ทำให้สามารถจัดการพื้นที่ดินได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น ลดปัญหาน้ำเสียจากการหมักหมมของขยะในหลุมฝังกลบหรือพื้นที่ที่เคยใช้เป็นบ่อขยะสามารถฟื้นฟูและพัฒนาเป็นแปลงเกษตรชุมชนได้



กิจกรรมถ่ายทอดความรู้ ด้านโลคาร์บอนชุมชนตำบลนางแล

ภาพการลงพื้นที่เทศบาลตำบลนางแล









คณะวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้จัดการอบรมสัมมนาแก่ชุมชนตำบลบ้านนางแล เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้าน "โลคาร์บอน" และดำเนินการสำรวจสภาพปัญหาตลอดจนความต้องการด้านสิ่งแวดล้อมของชุมชนตำบลบ้านนางแล ทั้งนี้ ที่ประชุมได้เปิดโอกาสให้ผู้แทนชุมชนได้ร่วมเสนอแนะและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตลอดช่วงกิจกรรม











กิจกรรมองค์กรเอกชน
เข้าร่วมกิจกรรมเมืองคาร์บอนต่ำ

ทางทีมมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายได้ลงพื้นที่ตำบลนางแลมุ่งเน้นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับเซ็นทรัลเชียงราย (Central Chiangrai) และเทศบาลตำบลนางแล เพื่อขับเคลื่อนโครงการการพัฒนาเมืองน่าอยู่อย่างยั่งยืนและการพัฒนากลไกการเติบโตด้านสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การจัดการเมืองคาร์บอนต่ำสำหรับชุมชนตำบลนางแล



กิจกรรมดังกล่าวอยู่ภายใต้แผนงาน การวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมสร้างสรรค์เพื่อความยั่งยืนของจังหวัดเชียงราย โดยมีการส่งมอบถุงพลาสติกชนิดใช้ครั้งเดียวและขยะถุงพลาสติกให้กับชุมชนตำบลนางแล เพื่อนำไปแปรรูปเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับใช้ในการดำเนินงานภายในหมู่บ้านและชุมชน







เป็นอีกหนึ่งก้าวสำคัญในการผลักดันการพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป การสร้างเครือข่ายความร่วมมือจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิดเมืองคาร์บอนต่ำอย่างเป็นรูปธรรม



กิจกรรมทีมโครงการวิจัย
มอบเครื่องกลั่นน้ำมันให้ชุมชน

ทางคณะวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จัดกิจกรรมร่วมกับทีมชุมชนตำบลนางแล หมู่ที่ 2 ในการนำเครื่องกลั่นน้ำมันจากพลาสติก เข้ามาดำเนินการทดลองใช้ในพื้นที่ตำบลนางแล



คณะวิจัยมีเป้าหมายในการพัฒนาชุมชนตำบลนางแลให้เป็นชุมชนต้นแบบ เพื่อนำไปสู่การจัดการเมืองคาร์บอนต่ำ สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อเป็นพื้นที่ต้นแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน โดยมีการถ่ายทอดองค์ความรู้วิชาการและสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะพลาสติกผ่านการแปรรูปเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการดำเนินงานให้กับชุมชนผ่านกลไกความร่วมมือและการสร้างแรงจูงใจที่ส่งเสริมให้เกิดการจัดการขยะอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ










การทดลองใช้น้ำมันครั้งแรก จากกระบวนการกลั่นน้ำมันจากพลาสติก

ภายในชุมชนตำบลนางแลมีการกลั่นน้ำมันจากพลาสติกเอง ปัจจุบันมีการทดลองใช้น้ำมันที่ผลิตได้ นำมาลองใช้กับงานพิธีฌาปนกิจศพนี้เป็นครั้งแรก ถือเป็นการใช้น้ำมันจากกระบวนการกลั่นน้ำมัน ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่กลั่นจากขยะพลาสติกเป็นครั้งแรกในการประกอบพิธี

การทดลองใช้เชื้อเพลิงทางเลือกนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนด้านพลังงานของเจ้าภาพโดยแสดงให้เห็นถึงประโยชน์สูงสุด ในการช่วยประหยัดพลังงานและจัดการปัญหาขยะพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ











การจัดประชุมสร้างมาตรการ การพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำ











ทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ได้จัดกิจกรรมนำเสนอผลการดำเนินงานและ
มาตรการการใช้นวัตกรรมไพโรไลซิส (Pyrolysis)



ภายในงานมีการเปิดเวทีรับฟังความคิดเห็นจากภาคส่วนต่างๆอาทิ ท่านรอง
ตัวแทนจากสำนักงานสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม
วิศวกรจากโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ตัวแทนจากโรงพยาบาลกรุงเทพเชียงราย ตัวแทนจากบริษัท โตโยต้า
รวมถึงผู้ใหญ่บ้านหมู่ 2 คุณสมพร ตุ่นแก้ว และชาวบ้านในพื้นที่หมู่ 11

กิจกรรมดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาสู่สังคม
คาร์บอนต่ำผ่านการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน พร้อมทั้งชี้แจงกระบวนการ
ทำงานของเครื่องกลั่นน้ำมันจากขยะพลาสติกให้แก่เทศบาลและสาธารณชน





กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุนส่งเสริม ววน.)