



2021

ANNUAL REPORT

ผลการดำเนินงาน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

กองนวัตกรรมวัสดุ
และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่



ผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

(ตุลาคม พ.ศ. 2563 – กันยายน พ.ศ. 2564)

กองนวัตกรรมการวัดคุณดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

สารบัญ

กองนวัตกรรมวัสดุพิเศษและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	1
ผลการดำเนินงานด้านงานวิชาการ	3
1. การวิจัยและพัฒนา.....	3
1.1 เทคโนโลยีรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อทองเหลือง โดยการผลิตเป็นสังกะสีบริสุทธิ์5	
1.2 เทคโนโลยีการรีไซเคิลซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ครบวงจร	6
1.3 เทคโนโลยีรีไซเคิลตะกอนแม่เหล็กสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ โดยการผลิตเป็นวัสดุพิเศษในการผลิตผงสี กันสนิม.....	7
1.4 เทคโนโลยีรีไซเคิลน้ำยาชุบเงินใช้แล้ว โดยการผลิตเป็นโลหะเงินบริสุทธิ์	8
1.5 เทคโนโลยีรีไซเคิลน้ำยาชุบนิกเกิลแบบไม่ใช้ไฟฟ้าเชื่อมสภาพ โดยการผลิตเป็นนิกเกิลคาร์บอนเนต เบสิคไฮเดรต.....	8
1.6 เทคโนโลยีรีไซเคิลเศษทองแดงจากซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือสายไฟ เพื่อผลิตเป็น Copper Nanoparticles (ป้องกันแบคทีเรียและไวรัส) สำหรับใช้เป็นวัสดุพิเศษในการผลิตวัสดุอุปกรณ์ทาง การแพทย์ อาทิ หน้ากากอนามัย สเปรย์ฆ่าเชื้อ แผ่นฟิล์มทองแดง	9
1.7 โครงการประเมินศักยภาพการพัฒนาและยกระดับชุมชนเป้าหมายสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถาน ประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็น วัสดุพิเศษให้แก่อุตสาหกรรมในประเทศ	10
1.8 โครงการเพิ่มคุณภาพแร่เพื่อพัฒนาเป็นวัสดุพิเศษสำหรับวัสดุขั้นสูง (Advance Materials) : กรณีศึกษาแร่ดินขาว.....	10
1.9 การเพิ่มคุณภาพแร่เหล็กชนิดเกอไทต์ด้วยวิธีการเผา กรณีศึกษา แหล่งแร่อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดเลย	13
1.10 การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ด้วยวิธีการทางกายภาพ กรณีศึกษาแหล่งแร่อำเภอบ้านคา จังหวัด ราชบุรี	14
1.11 การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ด้วยการลอยแร่ กรณีศึกษาแหล่งแร่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ...	15
1.12 การพัฒนาต้นแบบแบตเตอรี่ทางเลือกโดยใช้วัสดุพิเศษจากแร่โพแทช โดยการผลิตเป็นแบตเตอรี่ชนิด โพแทสเซียมไอออน	16
2. การให้บริการวิชาการ	17

2.1 โครงการพัฒนาและต่อยอดเทคโนโลยีรีไซเคิลของ กพร. เพื่อสร้าง/ขยายเครือข่ายการนำขยะหรือของเสียกลับมาใช้ประโยชน์.....	17
2.2 โครงการพัฒนาและยกระดับอุตสาหกรรมแร่และอุตสาหกรรมพื้นฐาน ตามเกณฑ์มาตรฐาน Circular Economy เพื่อรองรับการขับเคลื่อน Circular Economy ของประเทศ.....	18
2.3 การบริการเครื่องมือ.....	21
2.4 การบริการข้อมูล.....	26
ผลการดำเนินงานด้านการถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้.....	28
1. การจัดสัมมนาวิชาการประจำปี เรื่อง “Innovation in Raw Materials Conference 2021: Circular Economy ต่อยอดธุรกิจตามแนวคิดความยั่งยืน” (อยู่ระหว่างดำเนินการ).....	28
2. การฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ด้านงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลฯ.....	28
3. การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่อง “เทคโนโลยีรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อโลหะทองเหลืองโดยการผลิตเป็นสังกะสีบริสุทธิ์”	30
4. การสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้ในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรูปแบบการบริหารจัดการและการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน	31
5. การจัดทำวิดิทัศน์ประชาสัมพันธ์บริการของกองนวัตกรรมวัสดุพิเศษและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	32
ผลการดำเนินงานด้านความร่วมมือกับองค์กรภายนอก.....	33
การบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐอื่น ๆ ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน และด้านการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	33
ผลการดำเนินงานด้านความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ	34
โครงการ Greening the Scrap Metal Value Chain through Promotion of BAT/BEP to Reduce U-POPs Releases from Recycling Facilities ร่วมกับองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) และกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (GEF).....	34
แผนการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2565.....	38
● ด้านวิชาการ	38
● ด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้.....	39
● ด้านความร่วมมือกับต่างประเทศ	39



กองนวัตกรรมการวัสดุภัณฑ์และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 เป็นปีที่มีความท้าทายในด้านการปรับตัวเข้าสู่ความปกติรูปแบบใหม่ (New Normal) จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) ได้ดำเนินการส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมการวัสดุภัณฑ์และการเพิ่มมูลค่าวัสดุภัณฑ์ โดยกองนวัตกรรมการวัสดุภัณฑ์และอุตสาหกรรมต่อเนื่องมีผลการดำเนินงานทั้งด้านการศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลและนวัตกรรมการเพิ่มมูลค่าวัสดุภัณฑ์แร่และโลหะ รวมถึงผลการดำเนินงานด้านการส่งเสริมและการสนับสนุนทางวิชาการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีพัฒนาโรงงานต้นแบบ การถ่ายทอดนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรม รวมถึงการดำเนินการเพื่อสนับสนุนการดำเนินการที่สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในภาคอุตสาหกรรมตามนโยบายโมเดลเศรษฐกิจใหม่ของรัฐบาลที่เรียกว่า “โมเดลเศรษฐกิจ BCG” ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรมอย่างยั่งยืน

กองนวัตกรรมการวัสดุภัณฑ์และอุตสาหกรรมต่อเนื่องมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

1) ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุภัณฑ์ในภาคอุตสาหกรรม สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ หาแหล่งวัตถุดิบทดแทนในอนาคต และยังช่วยสนับสนุนกิจกรรมเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งพัฒนาศักยภาพของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานให้มีความรู้ความสามารถในการวิจัยให้มากขึ้น

2) พัฒนาระบบการให้บริการเครื่องมือ ฐานข้อมูล และสารสนเทศเพื่อการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการให้บริการแก่ผู้ประกอบการบน Digital Platform และให้ความช่วยเหลือในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแก่ผู้ประกอบการอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความร่วมมือกันในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

3) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ประกอบการที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยีตั้งแต่เริ่มโครงการเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมและเป็นเจ้าของเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ร่วมกัน และให้ความช่วยเหลือด้านสิทธิประโยชน์ต่างๆ ซึ่งจะทำให้งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทำได้เร็วขึ้น และสามารถช่วยประหยัดเงินงบประมาณของภาครัฐได้

4) อำนวยความสะดวกด้านระเบียบ ประกาศ ข้อบังคับอื่น ๆ รวมถึงกฎหมาย ที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสร้างนวัตกรรมวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะเกิดผลดีต่อการลงทุนของภาคเอกชน และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

ผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 (ตุลาคม พ.ศ. 2563 – กันยายน พ.ศ. 2564) แบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ คือ ด้านวิชาการ ด้านการถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้ ด้านความร่วมมือกับองค์กรภายนอก และด้านความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการดำเนินงานด้านงานวิชาการ

1. การวิจัยและพัฒนา

ภารกิจที่สำคัญของกองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง คือ การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวัสดุเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์แร่และโลหะอย่างมีประสิทธิภาพรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน โดยมีการดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลผ่านโครงการส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล เพื่อพัฒนาของเสียเป็นทรัพยากรทดแทน ด้านแร่และโลหะของประเทศ และสนับสนุนการ ขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ซึ่งประกอบด้วยโครงการย่อย ได้แก่ (1) การส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลเพื่อพัฒนาของเสียเป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน สนับสนุนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศและเมืองสิ่งแวดล้อมยั่งยืนในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี ลำพูน และลพบุรี (2) การพัฒนาศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพและครบวงจรทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว (3) โครงการเพิ่มคุณภาพแร่เพื่อพัฒนาเป็นวัสดุขั้นสูง (Advance Materials): กรณีศึกษา แร่ดินขาว และ (4) โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวัสดุเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมศักยภาพ โดยการคัดเลือกวัสดุเป้าหมายที่มีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่าเป็นวัสดุทดแทนด้านแร่และโลหะเพื่อทำการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการ จะพิจารณาจากปัจจัยด้านปริมาณ มูลค่า การจัดการในปัจจุบัน และเทคโนโลยีในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ การดำเนินงานในปีงบประมาณ 2564 กองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องมีงานวิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ จำนวน 12 หัวข้อ ดังนี้

ลำดับที่	รายชื่อเทคโนโลยี
1	เทคโนโลยีรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อทองเหลือง โดยการผลิตเป็นสังกะสีบริสุทธิ์
2	เทคโนโลยีการรีไซเคิลซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ครบวงจร
3	เทคโนโลยีรีไซเคิลตะกอนแม่เหล็กสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ โดยการผลิตเป็นวัสดุในการผลิตผงสีกันสนิม
4	เทคโนโลยีรีไซเคิลน้ำยาชุบเงินใช้แล้ว โดยการผลิตเป็นโลหะเงินบริสุทธิ์
5	เทคโนโลยีรีไซเคิลน้ำยาชุบนิเกิลแบบไม่ใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพ โดยการผลิตเป็นนิเกิลคาร์บอนเนตเบสิคไฮเดรต
6	เทคโนโลยีรีไซเคิลเศษทองแดงจากซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือสายไฟ เพื่อผลิตเป็น Copper Nanoparticles (ป้องกันแบคทีเรียและไวรัส) สำหรับใช้เป็นวัสดุในการผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ อาทิ หน้ากากอนามัย สเปรย์ฆ่าเชื้อ แผ่นฟิล์มทองแดง
7	โครงการประเมินศักยภาพการพัฒนาและยกระดับชุมชนเป้าหมายสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นวัสดุให้แก่อุตสาหกรรมในประเทศ

8	โครงการการเพิ่มคุณภาพแร่เพื่อพัฒนาเป็นวัสดุขั้นสูง (Advance Materials) : กรณีศึกษาแร่ดินขาว
9	การเพิ่มคุณภาพแร่เหล็กชนิดเกอไทต์ด้วยวิธีการเผา กรณีศึกษา แห่แร่อำเภอยางชุมน้อย จังหวัด เลย
10	การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ด้วยวิธีการทางกายภาพ กรณีศึกษาแห่แร่อำเภอบ้านคา จังหวัด ราชบุรี
11	การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ด้วยการลอยแร่ กรณีศึกษาแห่แร่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี
12	การพัฒนาต้นแบบแบตเตอรี่ทางเลือกโดยใช้วัสดุจากแร่โพแทช โดยการผลิตเป็นแบตเตอรี่ชนิด โพแทสเซียมไอออน

ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างมาตรฐานที่เป็นสากลให้แก่งานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น กองนวัตกรรมวัสดุและ
อุตสาหกรรมต่อเนื่องได้จัดทำระดับวัดมาตรฐานความพร้อมและเสถียรภาพของเทคโนโลยี โดยอ้างอิงจาก
องค์การนาซาและสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เพื่อสร้างมาตรฐานที่ตรงกัน
ระหว่างผู้วิจัยและผู้นำไปใช้งาน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของกองนวัตกรรมวัสดุและ
อุตสาหกรรมต่อเนื่องสามารถระบุความพร้อมและเสถียรภาพของเทคโนโลยีได้ตารางต่อไปนี้

ระดับต่ำ								ระดับสูง
TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
มีการสำรวจทฤษฎี ขั้นพื้นฐาน โดยการ ทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง (literature review/prior art)	มีการศึกษา เบื้องต้นเกี่ยวกับ เทคโนโลยีและ ความเป็นไปได้ใน การประยุกต์ใช้ โดยมีรายละเอียด ทางเทคนิค (specification) ที่ชัดเจน	มีผลการทดลองที่ พิสูจน์ความ เป็นไปได้ของ แนวคิด (proof- of-concept)	องค์ประกอบที่ สำคัญ (key component) ได้ ผ่านการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	องค์ประกอบที่ สำคัญ (key component) ได้ ผ่านการทดลองใน สภาวะแวดล้อม เลียนแบบ (simulated environment)	ต้นแบบขั้นต้น (prototype) ได้ ถูกทดสอบใน สภาวะควบคุม (relevant environment)	ต้นแบบขั้นต้น (prototype) ได้ถูกทดสอบ ในสภาวะจริง (operational environment)	เทคโนโลยีหรือ ผลิตภัณฑ์ได้ ผ่านการ ทดสอบ คุณภาพ (qualified)	เทคโนโลยีหรือ ผลิตภัณฑ์ ประสบความสำเร็จใน การใช้งานจริง
องค์ความรู้และการวิจัย			ต้นแบบ		ต้นแบบ			

ที่มา: Technology Readiness Level: TRL ประยุกต์จาก NASA และ สวทช.

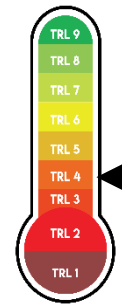
1.1 เทคโนโลยีรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อทองเหลือง โดยการผลิตเป็นสังกะสีบริสุทธิ์



วัตถุดิบ



ผลิตภัณฑ์



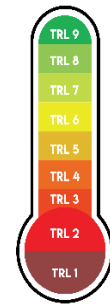
ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

ฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อทองเหลือง เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหลอมหล่อทองเหลือง โดยฝุ่นดังกล่าวมีสังกะสีเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 85 โดยน้ำหนัก การรีไซเคิลสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการโลหวิทยาสารละลายร่วมกับโลหวิทยาไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ การชะละลายสังกะสีด้วยกรดซัลฟิวริก และการแยกสังกะสีบริสุทธิ์ออกจากสารละลายด้วยกระบวนการ Electro-Winning โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นโลหะสังกะสีบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.9 โดยน้ำหนัก สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมโลหะสังกะสี อุตสาหกรรมผลิตทองเหลือง งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.2 เทคโนโลยีการรีไซเคิลซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ครบวงจร



แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ชำรุดหรือหมดอายุเป็นของเสียที่เกิดขึ้นทั้งจากภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรม มีปริมาณเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย 100 ตันต่อการผลิตไฟฟ้า 1 MW เศษซากแม่เหล็กกำลังสูง เป็นของเสียที่เกิดขึ้นทั้งจากภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรม การรีไซเคิลซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบครบวงจรสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการคัดแยกด้วยความร้อนร่วมกับกระบวนการคัดแยกทางกายภาพจะได้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Levels)*

1. สายไฟ และ Junction Box ปริมาณร้อยละ 1.35 โดยน้ำหนัก สามารถใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตทองแดงได้
2. กรอบและข้อต่ออะลูมิเนียมปริมาณร้อยละ 11.40 โดยน้ำหนัก สามารถใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตอะลูมิเนียมได้
3. กระจกปริมาณร้อยละ 51.15 โดยน้ำหนัก สามารถใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตกระจกได้
4. แผ่นซิลิกอนปริมาณร้อยละ 2.14 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีโลหะเงินเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 1.09, โลหะอะลูมิเนียมเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 7.64 และโลหะซิลิกอนเป็นองค์ประกอบหลักประมาณ 90.40 โดยน้ำหนัก สามารถนำไปเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลโดยใช้กระบวนการโลหวิทยาสารละลาย ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตสารส้ม, โลหะเงินบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.X โดยน้ำหนัก สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเครื่องประดับ และแผ่นซิลิกอนบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.9X โดยน้ำหนัก สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมผลิตโลหะผสม

5. แลบลวดนำไฟฟ้าปริมาณร้อยละ 0.73 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีโลหะเงินเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 2.07 และโลหะทองแดงเป็นองค์ประกอบหลักประมาณ 88.62 โดยน้ำหนัก สามารถนำไปเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลโดยใช้กระบวนการโลหวิทยาความร้อนร่วมกับโลหวิทยาไฟฟ้า ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นทองแดงบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.X โดยน้ำหนัก สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตสายไฟฟ้า อุตสาหกรรมทองเหลือง อุตสาหกรรมสัมฤทธิ์ งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.3 เทคโนโลยีรีไซเคิลตะกอนแม่เหล็กสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ โดยการผลิตเป็นวัตถุดิบในการผลิตผงสีกันสนิม



ตะกอนแม่เหล็กสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมผลิตแม่เหล็กที่มีกระบวนการขัดผิวชิ้นแม่เหล็กเพื่อให้มีรูปร่างตามที่ต้องการ มีปริมาณเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย 210 ตันต่อปี โดยมีสตรอนเทียมออกไซด์เป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 10 และมีเหล็กออกไซด์เป็นองค์ประกอบหลักประมาณร้อยละ 89 โดยน้ำหนัก การรีไซเคิลตะกอนดังกล่าวสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการโลหวิทยาความร้อนร่วมกับโลหวิทยาความร้อน โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มี 2 ชนิด ได้แก่ 1) เหล็กออกไซด์ (เฮมาไทต์: Fe_2O_3) สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตผงสีกันสนิม และ 2) ตะกอนสตรอนเทียมคาร์บอเนตความเข้มข้นประมาณร้อยละ 97.4 สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตแม่เหล็กแม่เหล็กสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 6 คือ ต้นแบบขั้นต้น (Prototype) ได้ถูกทดสอบในสภาวะควบคุม (Relevant Environment)

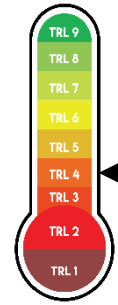
1.4 เทคโนโลยีรีไซเคิลน้ำยาชุบเงินใช้แล้ว โดยการผลิตเป็นโลหะเงินบริสุทธิ์



วัตถุดิบ



ผลิตภัณฑ์



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

น้ำยาชุบเงินใช้แล้วเป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมชุบเคลือบโลหะเงินลงบนผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมเครื่องประดับ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีโลหะเงินเป็นองค์ประกอบประมาณ 17.71 กรัมต่อลิตร การรีไซเคิลน้ำยาชุบดังกล่าวสามารถทำได้ใช้กระบวนการโลหวิทยาไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ กระบวนการอิเล็กโทรวินนิ่ง จะได้โลหะเงินที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 98.78 โดยน้ำหนัก จากนั้นนำโลหะเงินดังกล่าวมาเข้าสู่กระบวนการอิเล็กโทรรีไฟนิง โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นโลหะเงินบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.99 โดยน้ำหนัก สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเครื่องประดับ งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

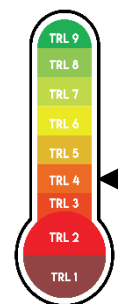
1.5 เทคโนโลยีรีไซเคิลน้ำยาชุบนิกเกิลแบบไม่ใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพ โดยการผลิตเป็นนิกเกิลคาร์บอนเตเบสิกไฮดรต



วัตถุดิบ



ผลิตภัณฑ์



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

น้ำยาชุบนิกเกิลแบบไม่ใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพเป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมการชุบนิกเกิลแบบไม่ใช้ไฟฟ้า โดยมีนิกเกิลเป็นองค์ประกอบประมาณ 9 กรัมต่อลิตร กระบวนการรีไซเคิลน้ำยาชุบดังกล่าวสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการโลหวิทยาสารละลาย ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นสารประกอบนิกเกิลคาร์บอนเตเบสิกไฮดรตที่มีความบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.34 โดยน้ำหนัก สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตนิกเกิลซัลเฟต อุตสาหกรรมการชุบนิกเกิลแบบใช้ไฟฟ้า งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.6 เทคโนโลยีรีไซเคิลเศษทองแดงจากซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือสายไฟ เพื่อผลิตเป็น Copper Nanoparticles (ป้องกันแบคทีเรียและไวรัส) สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ อาทิ หน้ากากอนามัย สเปรย์ฆ่าเชื้อ แผ่นฟิล์มทองแดง



เศษทองแดงจากซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือสายไฟเป็นของเสียที่เกิดขึ้นทั้งจากภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรม โดยซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภาคอุตสาหกรรม (ของเสียจากกระบวนการผลิต) มีทองแดงเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภาคครัวเรือนมีทองแดงเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 20-30 โดยน้ำหนัก และสายไฟมีทองแดงเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 99 โดยน้ำหนัก การรีไซเคิลเศษทองแดงจากซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือสายไฟสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการโลหวิทยาสารละลาย ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นอนุภาคทองแดงนาโน สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ อาทิ สเปรย์ฆ่าเชื้อ เป็นวัสดุเคลือบบนผ้าที่ใช้ในโรงพยาบาล งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

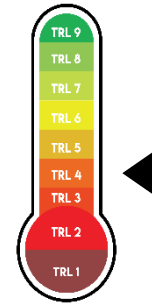
1.7 โครงการประเมินศักยภาพการพัฒนาและยกระดับชุมชนเป้าหมายสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการตัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมในประเทศ

ในปัจจุบันประเทศไทย มีแหล่งชุมชนคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์กระจายอยู่ทั่วประเทศเกือบ 100 แห่ง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และพบว่าคนในชุมชนที่มีการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นแรงงานที่มีทักษะในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์แต่ยังขาดความถูกต้อง และความปลอดภัย ทำให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนและสิ่งแวดล้อมในชุมชนและชุมชนใกล้เคียง โดยได้คัดเลือกชุมชน จำนวน 2 ชุมชน ได้แก่ ชุมชนตำบลโคกสะอาด อำเภอหนองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ และชุมชนตำบลแดงใหญ่ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ มาจัดทำแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงระบบป้องกันและควบคุมมลพิษที่อาจเกิดขึ้น และได้เสนอรูปแบบการบริหารจัดการและการดำเนินธุรกิจ (Business Model) ดังนี้ 1) รูปแบบธุรกิจครอบครัว ดำเนินการอิสระ 2) รูปแบบธุรกิจครอบครัว รวมตัวกันซื้อและขาย แต่แยกดำเนินงานคัดแยก 3) รูปแบบวิสาหกิจชุมชน รวมตัวกันซื้อ ดำเนินงานคัดแยก และจำหน่าย

1.8 โครงการเพิ่มคุณภาพแร่เพื่อพัฒนาเป็นวัตถุดิบสำหรับวัสดุขั้นสูง (Advance Materials) : กรณีศึกษาแร่ดินขาว

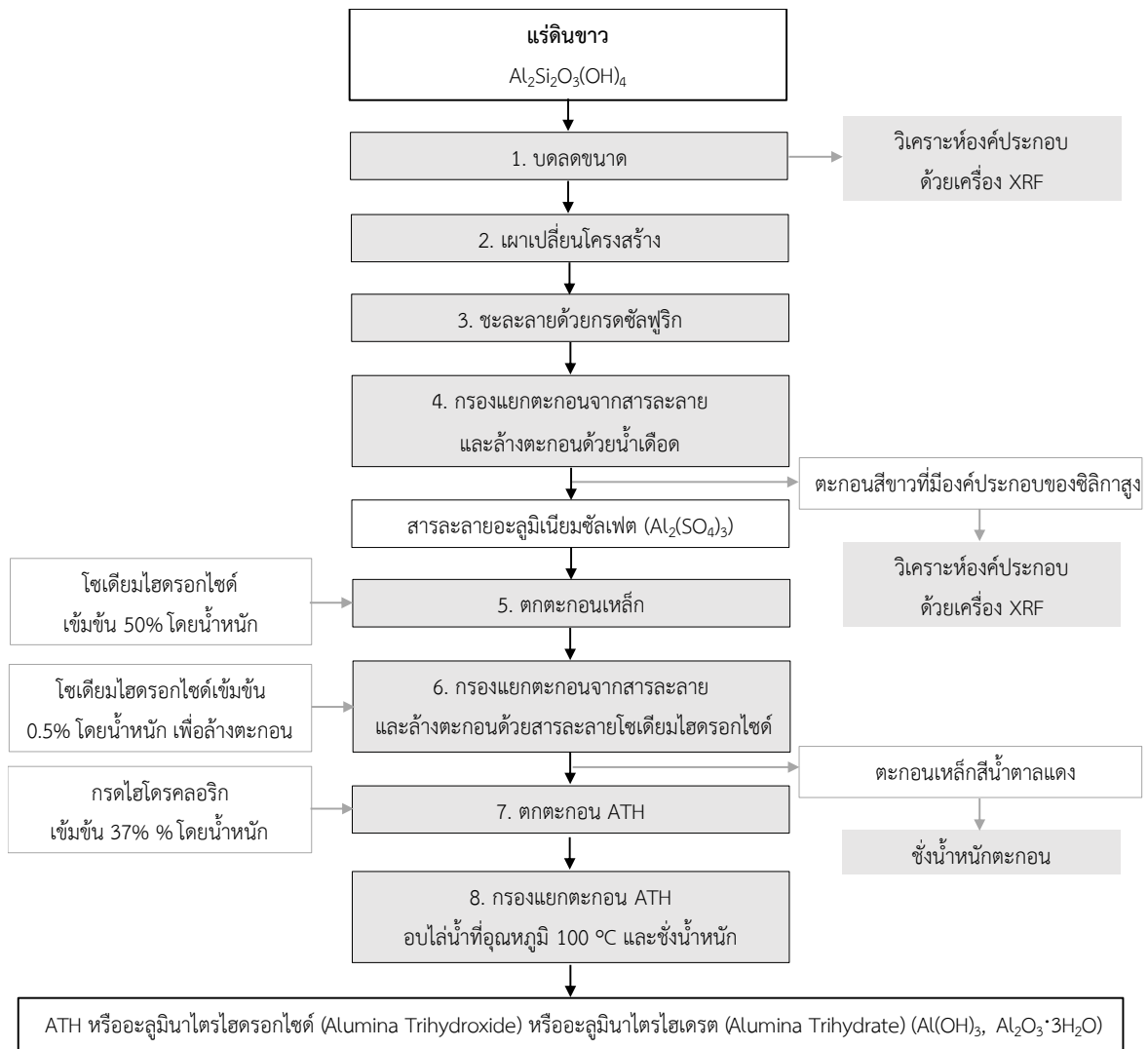
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ร่วมกับ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการแยกและสังเคราะห์ ATH (Alumina Tri Hydrate) จากแร่ดินขาวภายในประเทศ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์แร่ดินขาวแบบดั้งเดิมมากกว่า 20 เท่า และพัฒนาวัตถุดิบทดแทนการนำเข้าสำหรับอุตสาหกรรมวัสดุขั้นสูงรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมศักยภาพของประเทศ โดยประสบผลสำเร็จสามารถแยกและสังเคราะห์ ATH จากดินขาวและผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าวัตถุดิบ ATH ที่มีการนำเข้ามาใช้ประโยชน์ใน 3 อุตสาหกรรม ได้แก่ แผ่นวงจระลูมินา (Alumina Substrate) ผงขัดอะลูมินา (Alumina Polish Powder) และ อิฐทนไฟอะลูมินา (High Alumina Refractory Brick)

ผลการศึกษาวិจัยพบว่า การแยกสกัด ATH จากแร่ดินขาวด้วยกระบวนการชะละลายด้วยกรดซัลฟูริก (Sulfuric acid leaching for the extraction of ATH from Kaolin) มีความเป็นไปได้ในทางเทคนิค วิศวกรรม โดยมีประสิทธิภาพการคัดแยกประมาณ 80-84% และ ATH ที่ได้มีคุณภาพเทียบเท่าเกรดอุตสาหกรรม และมีความเป็นไปได้เบื้องต้นในเชิงพาณิชย์ โดยมีผลการประเมินเบื้องต้นในระดับห้องปฏิบัติการ ATH ที่สกัดได้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 30%



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

การลงพื้นที่สำรวจข้อมูลการทำเหมืองแร่และการผลิตดินขาว จังหวัดลำปางและกาญจนบุรี



ขั้นตอนการแยกและสังเคราะห์ ATH จากดินขาว



1.9 การเพิ่มคุณภาพแร่เหล็กชนิดเกอไทต์ด้วยวิธีการเผา กรณีศึกษา แหล่งแร่อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดเลย

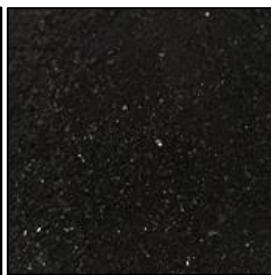
สืบเนื่องจากปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการใช้แร่เหล็กคุณภาพสูง (%Fe>62) เพิ่มขึ้น แต่แหล่งสินแร่เหล็กคุณภาพสูงของไทยมีน้อยลงและหายากขึ้น แร่เหล็กเกอไทต์เป็นสินแร่เหล็กที่หาพบได้ง่าย แต่มีคุณภาพต่ำ และในช่วงราคาแร่เหล็กสูงขึ้นตามความต้องการของตลาดจึงมีความน่าสนใจในการศึกษา ทดลองเพื่อหาแนวทางการเพิ่มคุณภาพแร่ดังกล่าว กองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง จึงได้ศึกษา และทดลองประยุกต์ใช้วิธีการแต่งแร่เหล็กด้วยการล้างและขัดผิว การแยกแร่ด้วยแม่เหล็ก แล้วนำหัวแร่เหล็กที่ได้มาทำการเผาที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของแร่เกอไทต์เป็นเฮมาไทต์ ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถเพิ่มคุณภาพแร่เหล็กได้คุณสมบัติตามที่ตลาดต้องการ

ผลการทดลองพบว่า หัวแร่เหล็กที่ได้จากการแยกด้วยแม่เหล็ก มีค่าร้อยละสัดส่วนของเหล็ก (%Fe) เท่ากับ 58.04 และเมื่อทำการเผาหัวแร่เหล็กที่อุณหภูมิและช่วงเวลาแตกต่างกัน สรุปได้ว่า การเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสขึ้นไปเป็นเวลา 30 นาที และการเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสขึ้นไปเป็นเวลา 60 นาที สามารถเปลี่ยนโครงสร้างเกอไทต์แหล่งนี้เป็นเฮมาไทต์ได้ทั้งหมด หัวแร่เหล็กที่ได้มีค่าร้อยละสัดส่วนแร่เหล็ก (%Fe) ระหว่าง 63.32 – 66.19 งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 3 คือ มีผลการทดลองที่พิสูจน์ความเป็นไปได้ของแนวคิด (proof-of-concept)



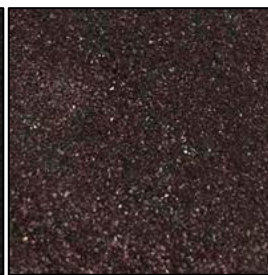
วัตถุดิบ

แร่เกอไทต์ อ.เชียงคาน จ.เลย



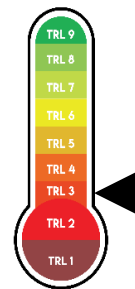
หัวแร่ติดแม่เหล็ก

(58.04 %Fe)



หัวแร่หลังเผา

(66.1%Fe)



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

1.10 การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ด้วยวิธีการทางกายภาพ กรณีศึกษาแหล่งแร่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี

กองนวัตกรรมวัสดุพิเศษและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้ดำเนินการศึกษา วิจัย การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ชนิดโซเดียมเฟลด์สปาร์ จากแหล่งแร่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีคุณภาพต่ำเนื่องจากองค์ประกอบของ ร้อยละสัดส่วนของเพอริกออกไซด์ ($\%Fe_2O_3$) สูงกว่า 0.87 ส่งผลให้คุณภาพของแร่และสีหลังเผาไม่ตรงตามที่ ตลาดต้องการ ($\%Fe_2O_3$ ต้องต่ำกว่า 0.20 และมีสีขาวหลังเผา) ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาจึงทำการศึกษา องค์ประกอบของตัวอย่างแร่ การแตกตัวอิสระ และทดลองเพิ่มมูลค่าด้วยวิธีการแยกด้วยแม่เหล็กและการแยก แร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่

ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างแร่เฟลด์สปาร์แหล่งนี้มีองค์ประกอบของแร่แอลไบต์และควอร์ตซ์ มีมลทิน คือแร่ไมกาและเอพิโดต มีการแตกตัวอิสระที่ขนาด 50 เมช (297 ไมครอน) เมื่อทำการแยกขั้นต้นด้วยโต๊ะสั่น แยกแร่ (Shaking table) และนำหัวแร่ไปแต่งซ้ำโดยการแยกด้วยแม่เหล็ก พบว่า สามารถลดร้อยละส่วน เพอริกออกไซด์ ($\%Fe_2O_3$) ในหัวแร่เฟลด์สปาร์ลงได้ จากร้อยละ 0.87 เหลือเพียง 0.27 แต่ยังคงสูงกว่า คุณภาพที่ตลาดต้องการ ทั้งนี้ สีโค่นหลังเผามีความขาว งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 3 คือ มีผลการทดลองที่พิสูจน์ความเป็นไปได้ของแนวคิด (proof-of-concept)



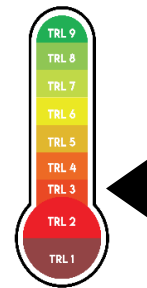
วัตถุดิบ เฟลด์สปาร์
อ.บ้านคา จ.ราชบุรี



แร่ดิบหลังเผา
(0.87 $\%Fe_2O_3$)



หัวแร่หลังเผา
(0.27 $\%Fe_2O_3$)

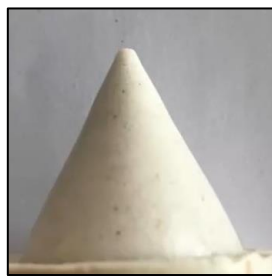


ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

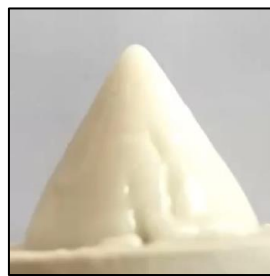
1.11 การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ด้วยการลอยแร่ กรณีศึกษาแหล่งแร่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี

กองนวัตกรรมวัสดุพิเศษและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้ดำเนินการศึกษา วิจัย การเพิ่มมูลค่าแร่เฟลด์สปาร์ ชนิดโซเดียมเฟลด์สปาร์ จากแหล่งแร่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีคุณภาพต่ำเนื่องจากองค์ประกอบของ ร้อยละสัดส่วนของเฟอร์ริกออกไซด์ ($\%Fe_2O_3$) สูงกว่า 0.87 ส่งผลให้คุณภาพของแร่และสีหลังเผาไม่ตรงตามที่ ตลาดต้องการ ($\%Fe_2O_3$ ต้องต่ำกว่า 0.20 และมีสีขาวหลังเผา) ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาได้นำหัวแร่ที่ได้จากการเพิ่มมูลค่าด้วยวิธีทางกายภาพ มาทำการแต่งซ้ำด้วยวิธีการลอยแร่ เพื่อแยกแร่ไมกาและลดมลทินที่มี องค์ประกอบของเฟอร์ริกออกไซด์

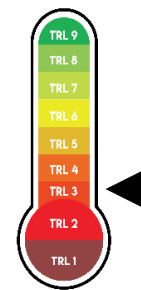
ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มคุณภาพแร่เฟลด์สปาร์ด้วยวิธีการลอยแร่ (Flotation) สามารถลดค่าร้อยละ สัดส่วนของเฟอร์ริกออกไซด์ ($\%Fe_2O_3$) ในหัวแร่เฟลด์สปาร์ได้ จากร้อยละ 0.27 เหลือเพียงร้อยละ 0.15 และมีคุณสมบัติตามที่ตลาดต้องการ งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 3 คือ มีผลการทดลองที่ พิสูจน์ความเป็นไปได้ของแนวคิด (proof-of-concept)



หัวแร่จากวิธีทางกายภาพ
(0.27 $\%Fe_2O_3$)



หัวแร่จากการลอยแร่
(0.15 $\%Fe_2O_3$)

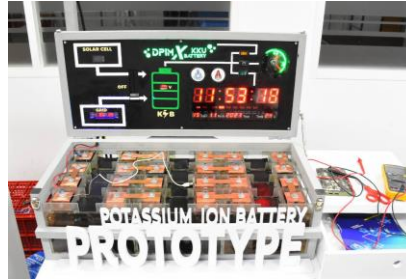


ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

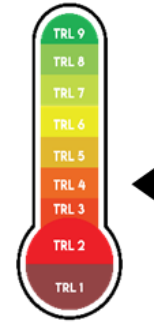
1.12 การพัฒนาต้นแบบแบตเตอรี่ทางเลือกโดยใช้วัตถุดิบจากแร่โพแทช โดยการผลิตเป็นแบตเตอรี่ชนิดโพแทสเซียมไอออน



วัตถุดิบ



ผลิตภัณฑ์



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)*

ประเทศไทยมีแหล่งแร่โพแทชที่มีศักยภาพสูงมากและมีความสมบูรณ์เป็นอันดับต้น ๆ ของโลก จากการสำรวจปริมาณสำรองแร่ในเบื้องต้นพบว่าประเทศไทยมีแร่โพแทชประมาณ 407,000 ล้านตัน โดยโพแทสเซียมมีสมบัติในการนำไฟฟ้าที่ดี จึงเลือกแร่โพแทชมาศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นแบตเตอรี่ชนิดโพแทสเซียมไอออน (KIB) เนื่องด้วยแบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์กักเก็บพลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน ล้วนแล้วแต่เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน (LIBs) เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและมีความหนาแน่นพลังงานมาก อย่างไรก็ตามด้วยปริมาณของธาตุลิเทียม (Li) ที่มีอยู่บนพื้นโลกมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นการมองหาธาตุชนิดอื่น เช่น โพแทสเซียม (K) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาแบตเตอรี่สำหรับอนาคต

แบตเตอรี่ชนิดโพแทสเซียมไอออน ประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ คือ (1) ขั้วไฟฟ้า ประกอบด้วย ขั้วแคโทด (Cathode) และขั้วแอโนด (Anode) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดในแบตเตอรี่เนื่องจากสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการกักเก็บพลังงาน และมีราคาสูงที่สุด (2) แผ่นกั้นในแบตเตอรี่ (3) อิเล็กโทรไลต์ ซึ่งเป็นสารละลายที่มีเกลือของโพแทสเซียม และ (4) ตัวรับกระแส โดยในโครงการวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการพัฒนาแบตเตอรี่ชนิดโพแทสเซียมไอออนแบบเซลล์เปียก ซึ่งเป็นแบตเตอรี่ที่มีรูปแบบโครงสร้างของเซลล์ไม่ซับซ้อนเหมาะสมสำหรับแบตเตอรี่ที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ (Water-based system battery) สำหรับวัสดุที่ใช้ทำแบตเตอรี่นั้นมีหลากหลายและมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป จึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาวัสดุสำหรับส่วนประกอบหลักของแบตเตอรี่ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้ วัสดุสำหรับทำขั้วแคโทด เลือกใช้วัสดุประเภทปรัสเซียนบลูที่มีโครงสร้างเป็น $\text{KNi}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ เป็นวัสดุหลัก (Active material) และเลือกใช้คาร์บอนแบล็คชนิด Super P เป็นคาร์บอนนำไฟฟ้า เนื่องจากมีค่าความจุไฟฟ้าสูงที่สุดและมีความเสถียรมากที่สุด วัสดุสำหรับทำขั้วแอโนด เลือกใช้วัสดุประเภทคอนเวอร์ชัน โดยใช้เหล็กออกไซด์ วัสดุสำหรับทำอิเล็กโทรไลต์ คือ 1M KNO_3 และวัสดุสำหรับตัวรับกระแส เลือกใช้แผ่นแกรไฟต์อ่อน งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

2. การให้บริการวิชาการ

2.1 โครงการพัฒนาและต่อยอดเทคโนโลยีรีไซเคิลของ กพร. เพื่อสร้าง/ขยายเครือข่ายการนำขยะหรือของเสียกลับมาใช้ประโยชน์

หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นส่วนประกอบหนึ่งของโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) หรือ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว เป็นนโยบายของภาครัฐเพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับสนับสนุนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน ทั้งนี้ โมเดลเศรษฐกิจ BCG มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และสอดคล้องกับหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้เล็งเห็นความสำคัญในการนำทรัพยากร ธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการรักษาและสร้างคุณค่าจากทรัพยากรที่มีอยู่ให้มากที่สุด และลดการปลดปล่อยของเสียให้น้อยที่สุด สอดคล้องกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมนำหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนไปประยุกต์ใช้ในองค์กร และได้รับแต่งตั้งให้เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการคัดเลือกรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่น ประจำปี พ.ศ. 2564 ประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งจัดขึ้นเป็นครั้งแรกเพื่อเป็นการยกย่องและให้เกียรติอุตสาหกรรมที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นแบบอย่าง การดำเนินการอยู่ระหว่างพิจารณาคัดเลือกจากผู้ประกอบการจำนวน 15 ราย ประกอบด้วยสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กจำนวน 4 ราย และขนาดใหญ่จำนวน 11 ราย



2.2 โครงการพัฒนาและยกระดับอุตสาหกรรมแร่และอุตสาหกรรมพื้นฐาน ตามเกณฑ์มาตรฐาน Circular Economy เพื่อรองรับการขับเคลื่อน Circular Economy ของประเทศ

เพื่อส่งเสริมและผลักดันให้ภาคอุตสาหกรรมประกอบการตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน คณะทำงานจัดทำเกณฑ์การประเมินผลและตรวจวัดประสิทธิภาพสถานประกอบการตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ได้ดำเนินการฝึกอบรมถ่ายทอดหลักเกณฑ์และตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรให้แก่ผู้ประกอบการและผู้สนใจจำนวน 3 ครั้ง รวม 81 ราย

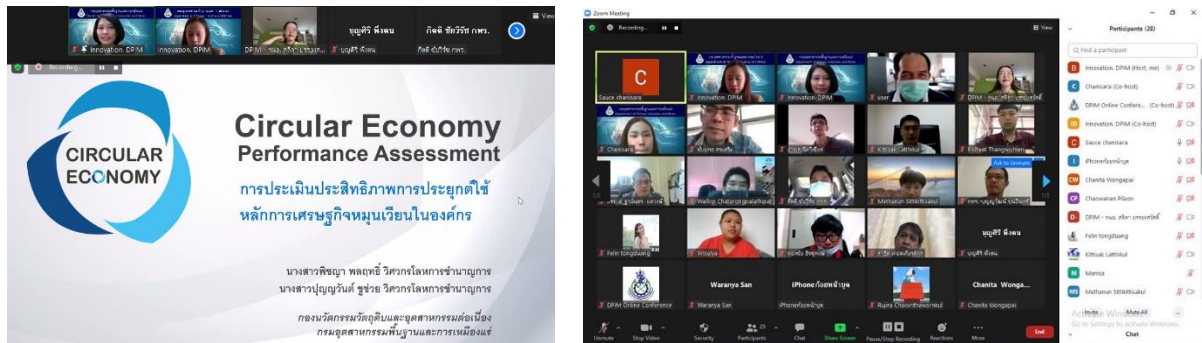
- ครั้งที่ 1 วันศุกร์ที่ 18 ธันวาคม 2563 ระหว่างเวลา 08.30-12.30 น. ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ โดย ดร.ธารมกล ถาวรพานิช วิศวกรโลหการชำนาญการพิเศษ และนายสักรียา หวังสุวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบฯ



- ครั้งที่ 2 วันศุกร์ที่ 2 เมษายน 2564 ระหว่างเวลา 08.30-12.30 น. ณ ห้องประชุมกาสะลอง โรงแรมเวสเทิร์นแกรนด์ ราชบุรี อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี โดยนายกิตติ ชัยวิรัช วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ และนายพิเชษฐ แต่งวิเชียร วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ



- ครั้งที่ 3 วันพฤหัสบดีที่ 26 สิงหาคม 2564 ระหว่างเวลา 09.00–12.30 น. ผ่านโปรแกรม ZOOM โดยนางสาวพิชญา พลฤทธิ์ วิศวกรโลหการชำนาญการ และนางสาวปัญญวันต์ ชูช่วย วิศวกรโลหการชำนาญการ

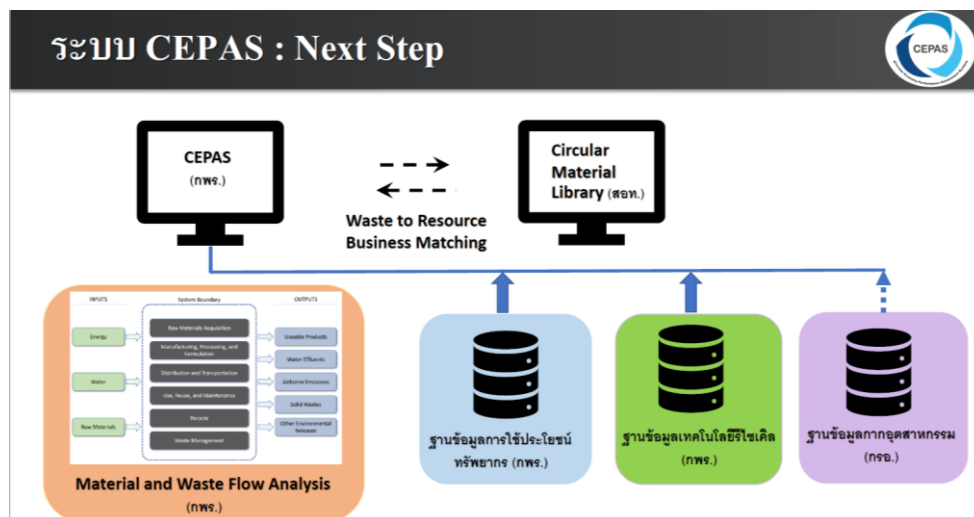


นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการตรวจประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรให้แก่สถานประกอบการ จำนวน 10 ราย ได้แก่

- บริษัท แคนนอน ไฮ-เทค (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท จีซี ไกลคอล จำกัด
- บริษัท ชิกเวอร์ค (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท เซ็นต์หลุยส์ พลาส-โมลด์ จำกัด
- บริษัท ไทยอีสเทิร์น ไบโอ พาวเวอร์ จำกัด
- บริษัท ฟอร์จูนพาร์ท อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)
- บริษัท มิลล์คอน สตีล จำกัด (มหาชน)
- บริษัท ไรท์ รีแอกติเวชั่น จำกัด (มหาชน)
- บริษัท สยามโพลีเอทิลีน จำกัด
- บริษัท เอสซีจี เคมิคอลส์ จำกัด



เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเข้าถึงการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรด้วยตนเอง กองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องจึงมีแผนพัฒนาปรับปรุงระบบการประเมินการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร (Circular Economy Performance Assessment System: CEPAS) โดยเน้นการพัฒนาปรับปรุงระบบให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น รวมถึงปรับปรุงตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน รวมถึงการกำหนดแผนความร่วมมือกับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยในการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการนำแบบประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรไปใช้จริง และการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับห้องสมุดออนไลน์ด้านวัสดุหมุนเวียน (Circular Material Library) ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการ



2.3 การบริการเครื่องมือ

เพื่อเป็นการพัฒนาศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล ภายใต้การดำเนินการในรูปแบบของศูนย์ปฏิบัติการอุตสาหกรรมสู่อุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีรีไซเคิลและนวัตกรรมวัสดุ (ITC on Recycling Technology and Innovation on Raw Materials) ให้มีประสิทธิภาพและครบวงจรทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว กองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้มีการให้บริการเครื่องมือ ทั้งนี้ เพื่อผลักดันให้ของเสียกลายเป็นแหล่งทรัพยากรทดแทนของภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม และรองรับการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีรีไซเคิล รวมทั้งเป็นที่ศึกษาเรียนรู้กระบวนการรีไซเคิลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ให้แก่ผู้ประกอบการและผู้สนใจได้ไม่น้อยกว่า 300 รายต่อปี ยกตัวอย่างเช่น

- **เครื่องคัดแยกทางกายภาพหรือทางกล (Particle Separation Machine)** จากซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเตรียมซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการบดย่อย คัดขนาด และคัดแยก ก่อนเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลด้วยกระบวนการโลหวิทยา (Metallurgical Process) ในขั้นตอนต่อไป โดยสามารถแยกส่วนประกอบในซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มโลหะที่ไม่ติดแม่เหล็ก เช่น ทองแดง ดีบุก ทองคำ เงิน อะลูมิเนียม และกลุ่มโลหะที่ติดแม่เหล็ก เช่น เหล็ก นิกเกิล รวมถึงส่วนประกอบที่ไม่ใช่โลหะ (Non-metallic Component) เช่น อีพอกซีเรซิน ไฟเบอร์กลาส ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถนำกลับมาสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ได้ใหม่





- **เตาเผาแบบหมุน (Rotary Kiln)** เตาเผาทรงกระบอกยาวซึ่งสามารถหมุนได้รอบแกนและปรับความเร็วรอบได้ สามารถปรับมุมเอียงของเตากับแนวระดับได้ และมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 1,050 องศาเซลเซียสเหมาะสำหรับการเตรียมขยะหรือของเสียที่มีความชื้นสูงให้แห้งก่อนที่จะเข้ากระบวนการต่อไป โดยอบให้ความร้อนระหว่างที่เตาหมุนเพื่อให้สามารถเกิดการถ่ายเทความร้อนได้อย่างทั่วถึง รวมทั้งใช้ใน Calcining เพื่อเปลี่ยนขยะหรือของเสียเป็นสารประกอบที่ต้องการก่อนที่จะเข้ากระบวนการต่อไป



- **เตาหลอมถลุงชนิด Submerged Arc** เป็นเตาที่ใช้ระบบการอาร์คแบบกระแสตรง สำหรับใช้ในการถลุงกลุ่มขยะหรือของเสียที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงกว่า 1,600 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะกลุ่มขยะหรือของเสียที่ไม่นำไฟฟ้า เช่น ตะกรันจากอุตสาหกรรมหลอมถลุง กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบ เป็นต้น



- **เครื่องแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะชนิดสไปรัล (Spiral Concentrator)** รองรับงานบริการทดลองแต่งแร่ และงานศึกษาวิจัยพัฒนาคุณภาพวัตถุดิบ เหมาะสำหรับการคัดแยกตัวอย่างวัตถุดิบที่มีความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะแตกต่างกัน เช่น ทรายแก้ว ทรายก่อสร้าง เป็นต้น



- เครื่องบดตัวอย่างละเอียดชนิดจาน (Disc mill) รองรับงานบริการทดลองและทดสอบคุณสมบัติของแร่และวัสดุ และงานศึกษาวิจัยพัฒนาคุณภาพวัตถุดิบ ซึ่งต้องการตัวอย่างที่ผ่านการบดละเอียดในระดับไมครอน เช่น การวิเคราะห์หาองค์ประกอบด้วยวิธีทางเคมี XRD หรือ XRF รวมถึงการตรวจวัดค่าความสว่าง (Lightness) และเครื่องวัดสี (Color meter)

นอกจากนี้ ห้องปฏิบัติการของกองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง มีหน้าที่ตรวจสอบวิเคราะห์แร่ โลหะ สารประกอบโลหะ ธรณีวัตถุ และตัวอย่างสิ่งแวดล้อม โดยในปีงบประมาณ 2564 ได้ดำเนินการวิเคราะห์แร่ โลหะ สารประกอบโลหะ ทั้งหมด จำนวน 121 คำขอ 460 ตัวอย่าง 2,970 รายการวิเคราะห์ ได้แก่ ททรายแก้ว ดินขาว แร่ไพโรฟิลไลต์ แร่ควอตซ์ แร่โคโลไมต์ แร่แคลไซต์ แร่เหล็ก แร่เฟลด์สปาร์ ดินและหินอุตสาหกรรม สารประกอบโลหะ สารละลายโลหะ (ทองแดง, สังกะสี) โลหะทองแดง ผงโลหะ แร่โลหะทองคำปนเงิน น้ำและดิน

ปัจจุบัน กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง มีการให้บริการเครื่องมือ X-Ray Fluorescence (XRF), X-Ray Diffractometer (XRD), Atomic Absorption Spectrometer, Ion Chromatography, UV-Visible Spectrophotometer, Inductive Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) ปัจจุบันอยู่ระหว่างดำเนินการจัดทำระบบฐานข้อมูลการบริการวิเคราะห์และตรวจสอบเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการ เช่น การตรวจสอบสถานะของตัวอย่าง การตรวจสอบระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการขอรับบริการ เพื่อนำไปสู่การให้บริการตรวจสอบสถานะและแจ้งผลการวิเคราะห์ผ่านระบบออนไลน์

- เครื่อง X-Ray Fluorescence Spectrophotometer (XRF) รองรับงานวิเคราะห์หาปริมาณธาตุองค์ประกอบในตัวอย่าง ด้วยการวัดปริมาณรังสีเอ็กซ์ฟลูออเรสเซนซ์ (X-Ray Fluorescence) ที่ปลดปล่อยออกมาจากธาตุแต่ละชนิดในตัวอย่าง



- เครื่อง X-Ray Diffractometer (XRD) สามารถวิเคราะห์หาโครงสร้างของสารประกอบแร่ โดยใช้หลักการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray) มาใช้วิเคราะห์ชนิดของสารประกอบ และโครงสร้างผลึกของสารประกอบที่มีอยู่ในสารตัวอย่าง



- เครื่อง Atomic Absorption Spectrometer รองรับการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปสารละลายไอออน ด้วยเทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy ซึ่งเป็นกระบวนการที่อะตอมอิสระของธาตุดูดกลืนแสงที่มีความยาวคลื่นระดับหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งขึ้นอยู่กับธาตุแต่ละชนิด เมื่อนำค่าความเข้มข้นเริ่มต้นของแสง (I_0) มาคำนวณผลกับค่าความเข้มข้นสุดท้ายหลังจากถูกดูดกลืนแสง (I_1) จะได้ “ค่าการดูดกลืน (Absorbance, A)” ซึ่งค่าการดูดกลืนแสงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของธาตุที่อยู่ในสารละลายตัวอย่าง



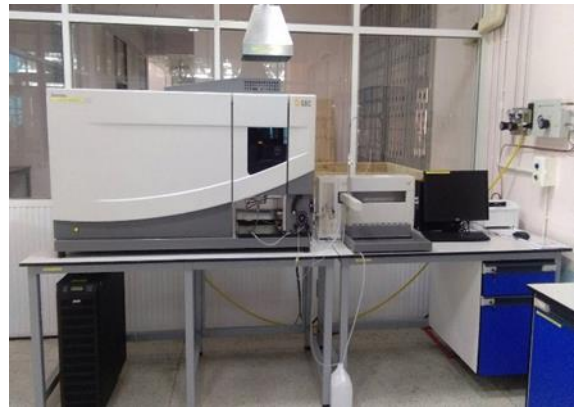
- เครื่อง Ion Chromatography เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ไอออนประจุบวก (Cation) และไอออนประจุลบ (Anion) โดยใช้หลักการทางโครมาโทกราฟี อาศัยการแลกเปลี่ยนไอออน (Ion exchange) เพื่อหาปริมาณสารที่อยู่ในรูปประจุในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำทะเล น้ำทิ้ง (จากแหล่งกำเนิดมลพิษต่าง ๆ) น้ำผิวดิน น้ำชะขยะมูลฝอย ตัวอย่างอากาศ ตัวอย่างดิน สารเคมีรั่วไหล กากของเสียอันตราย เป็นต้น



- เครื่อง UV-Visible Spectrophotometer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในวิเคราะห์ตัวอย่างโดยอาศัยหลักการดูดกลืนรังสีของสารที่อยู่ในช่วง Ultra violet (UV) และ Visible (VIS) รองรับงานด้านการวิเคราะห์แร่และโลหะ

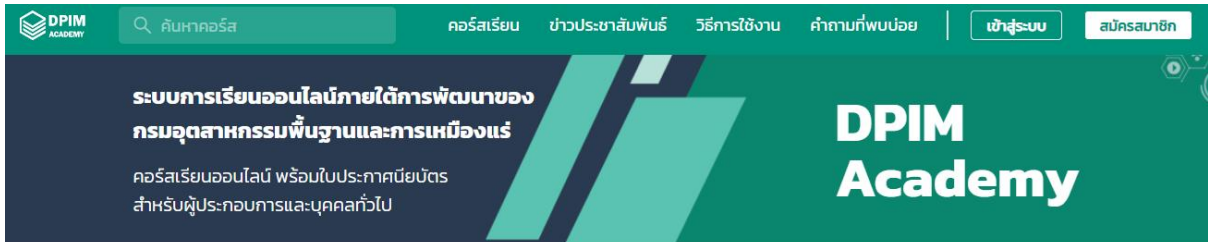


- เครื่อง Inductive Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุได้หลาย ๆ ธาตุพร้อมกัน (Simultaneous) โดยอาศัยการวัดการคายแสงของธาตุเมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากพลาสมา เหมาะกับงานวิเคราะห์ที่หลากหลาย ทั้งโลหะที่เป็นพิษ ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม น้ำดื่ม อาหาร หรือในอุตสาหกรรมต่าง ๆ



2.4 การบริการข้อมูล

การบริหารจัดการองค์ความรู้ด้านแร่ โลหะ และรีไซเคิลผ่านช่องทางออนไลน์ (e-Learning)



เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนเข้าถึงการบริการของภาครัฐมากขึ้นและสนับสนุนการเผยแพร่องค์ความรู้ และงานวิจัยและพัฒนาในวงกว้าง กองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้ดำเนินโครงการบริหารจัดการองค์ความรู้ด้านแร่ โลหะ และรีไซเคิล ผ่านช่องทางออนไลน์ (e-Learning) โดยการดำเนินการสำคัญ ประกอบด้วย การจัดทำระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) ผ่านเว็บไซต์ dpimacademy.dpim.go.th

โดยมีหลักสูตรที่เปิดดำเนินการแล้วจำนวน 8 หลักสูตร ได้แก่

- 1) เทคโนโลยีรีไซเคิลฟุ่มฝักสีจากอุตสาหกรรมชุบเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot-Dip Galvanizing) โดยการผลิตเป็นสังกะสีซัลเฟต ($ZnSO_4$)
- 2) ทำความรู้จักกับ POPs, U-POPs และอนุสัญญาสตอกโฮล์ม
- 3) แหล่งกำเนิด การก่อรูป ความเป็นพิษและการปลดปล่อยของ U-POPs สำหรับ SMEs และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรีไซเคิล
- 4) มาตรการ BAT/BEP สำหรับการจัดการเศษโลหะ การคัดแยกและการปรับปรุงคุณภาพเศษโลหะ
- 5) กรณีศึกษา: การนำ BAT/BEP ไปใช้ในกลุ่ม SMEs และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรีไซเคิล
- 6) แหล่งกำเนิด การก่อรูป ความเป็นพิษและการปลดปล่อยของ U-POPs จากอุตสาหกรรมโลหะ
- 7) การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมโลหะ
- 8) โครงการอบรมทบทวนความรู้เพื่อการต่ออายุใบรับรองการผ่านการฝึกอบรมเป็นผู้ควบคุมการใช้วัสดุระเบิดในงานเหมืองแร่

การให้บริการข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์

กองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้พัฒนาเว็บไซต์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล เพื่อเป็นช่องทางในการเผยแพร่องค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัสดุอุตสาหกรรมและการรีไซเคิล รวมถึงเป็นช่องทางในการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข่าวสาร กิจกรรม และการฝึกอบรม โดยในส่วนของฐานข้อมูลองค์ความรู้ภายในเว็บไซต์ มีการจัดทำฐานข้อมูลคุณลักษณะและการใช้ประโยชน์วัสดุ เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการจัดหาวัสดุอุตสาหกรรม และฐานข้อมูลเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลได้ดำเนินการมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการหรือบุคคลทั่วไปที่สนใจเข้ามาศึกษาเรียนรู้

นอกจากนี้ ยังมีบริการให้คำปรึกษา และการให้บริการเครื่องมืออุปกรณ์เพื่อรองรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายและผู้ที่เกี่ยวข้องที่ต้งการนำงานวิจัยของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลดังกล่าวไปต่อยอดเป็นการผลิตเชิงอุตสาหกรรมในอนาคต เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียในอุตสาหกรรม และเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการ โดยที่ผ่านมาได้มีผู้ประกอบการสนใจเข้ามารับคำปรึกษา เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งนอกจากจะช่วยลดต้นทุนในการจัดการของเสียแล้ว ยังเป็นการสร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอีกด้วย

ผู้ประกอบการที่สนใจเข้ารับบริการเครื่องมือของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล สามารถติดต่อขอใช้ประโยชน์ได้ทั้งในส่วนการทดลองวิจัย และการพัฒนาชิ้นงานต้นแบบ ที่เว็บไซต์ของกองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้ผ่านทาง www5.dpim.go.th หรือโดยคลิกที่หัวข้อ “ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีรีไซเคิล” ที่หน้าเว็บไซต์ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (www.dpim.go.th)

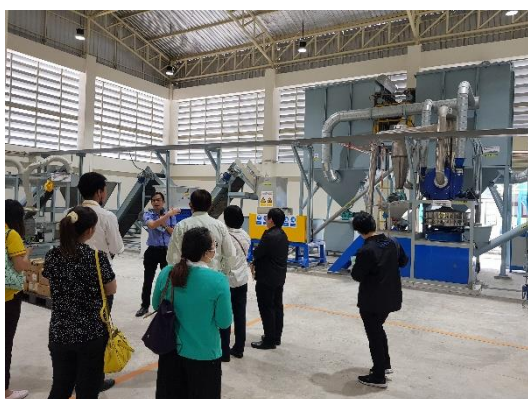
ผลการดำเนินงานด้านการถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้

1. การจัดสัมมนาวิชาการประจำปี เรื่อง “Innovation in Raw Materials Conference 2021: Circular Economy ต่อยอดธุรกิจตามแนวคิดความยั่งยืน” (อยู่ระหว่างดำเนินการ)

เพื่อสร้างความตระหนักและแรงจูงใจกระตุ้นให้ผู้ประกอบการเห็นความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เป็นทางออกของปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ รวมถึงปัญหาขยะและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จึงมีกำหนดจัดสัมมนาวิชาการ Innovation in Raw Materials Conference เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการวัตถุดิบ ตามที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 รวมทั้งถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากกรณีศึกษาด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนจากองค์กรต้นแบบที่ได้รับรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่น ประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งดำเนินการเป็นปีแรก โดยมีกำหนดจัดงานในวันพฤหัสบดีที่ 23 พฤศจิกายน 2564

2. การฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ด้านงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลฯ

การจัดฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลฯ ของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลฯ จัดขึ้นเพื่อเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลให้แก่กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้ประกอบการ เจ้าหน้าที่ภาครัฐ สถาบันการศึกษา องค์กรต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งผู้สนใจ สามารถเกิดการขยายผลสู่ภาคอุตสาหกรรมและการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในอนาคต โดยตลอดปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ได้ดำเนินการจัดการฝึกอบรมในหัวข้อต่าง ๆ จำนวน 5 ครั้ง



ครั้งที่ 1 เป็นการฝึกอบรมถ่ายทอดพื้นฐานของเทคโนโลยีรีไซเคิล เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบรองรับเทคโนโลยีรีไซเคิล รวมทั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและน้ำเสีย ในวันพฤหัสบดีที่ 29 ตุลาคม 2563 เวลา 08.30-12.30 น. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร. อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษา และเจ้าหน้าที่ กพร. จำนวน 50 ราย

ครั้งที่ 2 เป็นการฝึกอบรมถ่ายทอดพื้นฐานของเทคโนโลยีรีไซเคิล เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบรองรับเทคโนโลยีรีไซเคิล รวมทั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและน้ำเสีย ในวันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน 2563 เวลา 08.45-12.15 น. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร. อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากสมาคมอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมไทย และเจ้าหน้าที่ กพร. จำนวน 45 ราย

ครั้งที่ 3 เป็นการฝึกอบรมถ่ายทอดพื้นฐานของเทคโนโลยีรีไซเคิล เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบรองรับเทคโนโลยีรีไซเคิล รวมทั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและน้ำเสีย ในวันพฤหัสบดีที่ 18 มีนาคม 2564 เวลา 09.00-12.00 น. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร. อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยคณะกรรมการสาขาเมืองแร่ โลหะการ และปิโตรเลียม วิศวกรรม และเจ้าหน้าที่จากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และเจ้าหน้าที่ กพร. จำนวน 20 ราย

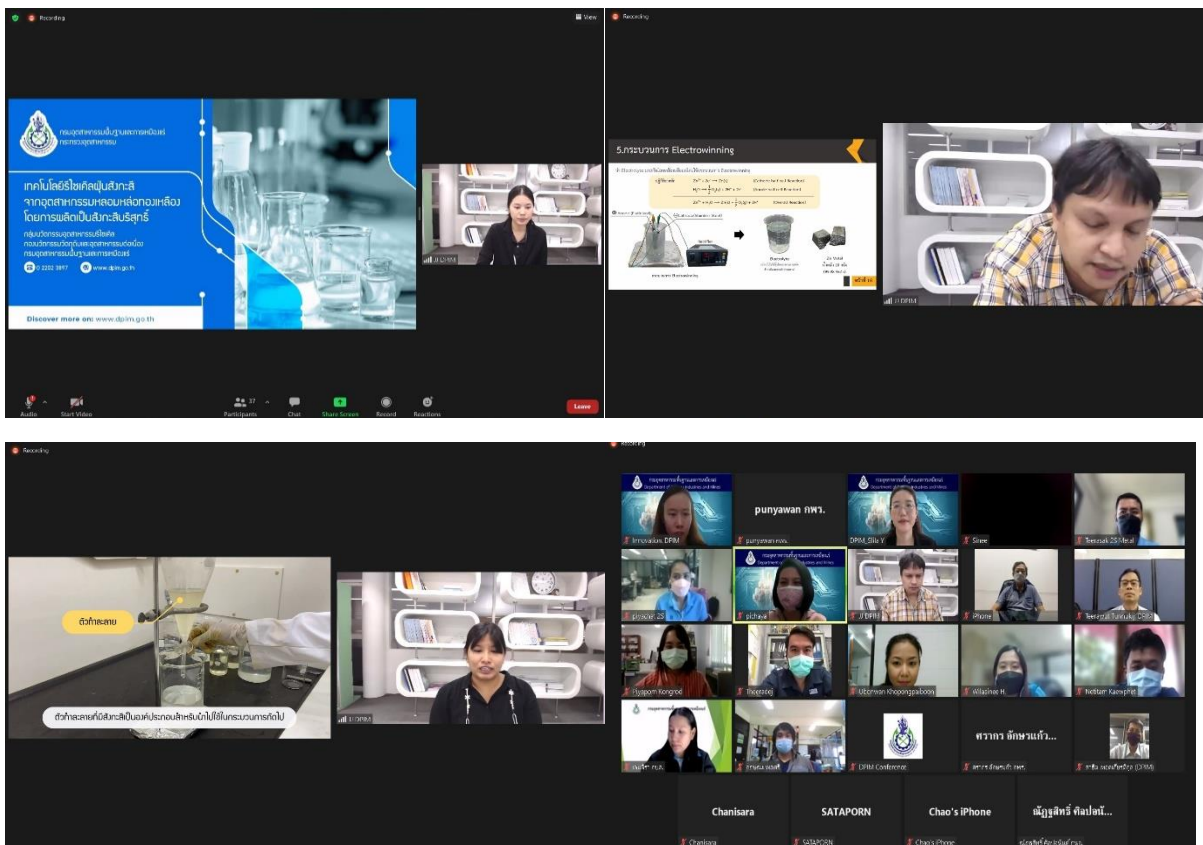
ครั้งที่ 4 เป็นการฝึกอบรมถ่ายทอดพื้นฐานของเทคโนโลยีรีไซเคิล เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบรองรับเทคโนโลยีรีไซเคิล รวมทั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและน้ำเสีย ในวันอังคารที่ 23 มีนาคม 2564 เวลา 09.00-12.00 น. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร. อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยคณะทำงานสนับสนุนการขับเคลื่อนงานในภารกิจของกระทรวงอุตสาหกรรม และเจ้าหน้าที่จากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และเจ้าหน้าที่ กพร. จำนวน 30 ราย

ครั้งที่ 5 เป็นการฝึกอบรมถ่ายทอดพื้นฐานของเทคโนโลยีรีไซเคิล เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบรองรับเทคโนโลยีรีไซเคิล รวมทั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและน้ำเสีย ในวันศุกร์ที่ 2 เมษายน 2564 เวลา 09.00-12.15 น. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร. อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยบุคลากรจากบริษัทในเครือบริษัท เอสซีจี ซีเมนต์ จำกัด บริษัท เติ้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด และเจ้าหน้าที่ กพร. จำนวน 40 ราย



3. การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่อง “เทคโนโลยีรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อโลหะทองเหลืองโดยการผลิตเป็นสังกะสีบริสุทธิ์”

การจัดฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่อง “เทคโนโลยีรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อโลหะทองเหลืองโดยการผลิตเป็นสังกะสีบริสุทธิ์” เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อโลหะทองเหลืองที่ได้พัฒนาขึ้น ให้แก่กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักลงทุน บุคลากรในอุตสาหกรรมรีไซเคิล และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 40 ราย ในวันอังคารที่ 28 กันยายน 2564 ระหว่างเวลา 09.00 – 12.30 น. ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Zoom) โดย นายศรากร อักษรแก้ว วิศวกรโลหการชำนาญการ นางสาวนิตา บุญยะวันตั้ง วิศวกรโลหการปฏิบัติการ นางสาวรัชนิดา พิทักษา วิศวกรโลหการปฏิบัติการ และนายธันวา พันธัญกิจ นายช่างโลหะปฏิบัติงาน



4. การสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้ในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรูปแบบการบริหารจัดการและการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน

การดำเนินงานภายใต้โครงการประเมินศักยภาพการพัฒนาและยกระดับชุมชนเป้าหมายสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมในประเทศ ได้มีการลงพื้นที่ สํารวจ ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการคัดแยกและถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งรูปแบบการบริหารจัดการและการดำเนินธุรกิจ (Business Model) ของชุมชนเป้าหมายในเขตจังหวัดบุรีรัมย์ และกาฬสินธุ์ จัดทำแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการคัดแยก/ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-waste) จำนวน 12 ชนิด รวมถึงระบบป้องกันและควบคุมมลพิษที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งจัดทำข้อเสนอรูปแบบการบริหารจัดการและการดำเนินธุรกิจ (Business Model) อย่างยั่งยืนของชุมชนเป้าหมายที่มีการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย วิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ (Feasibility Study) ของข้อเสนอ Business Model ดังกล่าว พร้อมวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจในประเทศที่จะเกิดขึ้นเมื่อเทียบกับ Business Model ในปัจจุบันแล้วเสร็จ รวมทั้งในวันที่ 16-17 กันยายน 2564 ได้จัดประชุมระดมความคิดเห็นแนวทางการพัฒนาและยกระดับชุมชนเป้าหมายสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุม รวม 94 ราย และได้จัดสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้ในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรูปแบบการบริหารจัดการและการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน ให้แก่หน่วยงานภาครัฐ และประชาชน/ผู้แทนชุมชนคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์เป้าหมาย แล้วเสร็จ โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนา รวม 69 ราย



5. การจัดทำวิดิทัศน์ประชาสัมพันธ์บริการของกองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์การบริการของกองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ถึงบทบาทด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีรีไซเคิล การปรับปรุงคุณภาพแร่ โลหะ และสารประกอบ จึงได้มีการจัดทำวิดิทัศน์ ภายใต้หัวข้อ KM Day กนอ. 2021 เรื่อง เทคโนโลยีการแต่งแร่ ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน (1) การทดสอบการกระจายตัวของขนาดของแร่ทรายแก้ว (2) การตรวจสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของแร่ทรายแก้ว และ (3) การเพิ่มมูลค่าแร่ทรายแก้วด้วยวิธีการแต่งแร่ด้วยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะ โดยการจัดทำวิดิทัศน์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่เทคโนโลยีการเพิ่มมูลค่าแร่ทรายแก้ว ซึ่งเป็นหนึ่งในภารกิจของกองโดยกลุ่มนวัตกรรมอุตสาหกรรมแร่ และขยายผลงานวิจัยและพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ในวงกว้าง สร้างผู้ประกอบการใหม่ที่สนใจ



ผลการดำเนินงานด้านความร่วมมือกับองค์กรภายนอก

การบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐอื่น ๆ ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน และด้านการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การสร้างระบบหมุนเวียนวัสดุที่ใช้แล้วที่มีประสิทธิภาพ การส่งเสริมการใช้วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ การจัดการขยะและมลพิษอย่างยั่งยืน โดยมีส่วนร่วมในการร่างพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. และ แผนปฏิบัติการด้านการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงบูรณาการ (พ.ศ. ๒๕๖๕ –๒๕๖๙) กับ กรมควบคุมมลพิษ

นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือในระดับท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมการพัฒนาและยกระดับชุมชนเป้าหมายในจังหวัดบุรีรัมย์สู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยโครงการนี้มุ่งเน้นการสร้างรวบรวมและเผยแพร่แนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงระบบป้องกันและควบคุมมลพิษที่อาจเกิดขึ้น ให้แก่ประชาชน/ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมจัดทำนำเสนอรูปแบบการดำเนินธุรกิจ (Business Model) ที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทยและข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาและยกระดับชุมชนเป้าหมายในจังหวัดบุรีรัมย์ สร้างกลไกที่สำคัญในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมในประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

ผลการดำเนินงานด้านความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ

โครงการ Greening the Scrap Metal Value Chain through Promotion of BAT/BEP to Reduce U-POPs Releases from Recycling Facilities ร่วมกับองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) และกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (GEF)

ดำเนินโครงการจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืน (Greening the Scrap Metal Value Chain through Promotion of BAT/BEP to Reduce U-POPs Releases from Recycling Facilities) ร่วมกับองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) เพื่อส่งเสริมการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้มีมูลค่าสูงขึ้น และพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เกิดมลพิษน้อยที่สุด โดยโครงการนี้ มีกำหนดระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 5 ปี และมีกิจกรรมในช่วงปีที่ผ่านมา ดังนี้

1) จัดงานสัมมนาวิชาการระดับชาติ Green Scrap Metal Thailand 2020: Today for Tomorrow ณ โรงแรมปทุมวัน ปริ๊นเซส กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2563 โดยได้มีการดำเนินงานร่วมกับศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเป็นการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับสารมลพิษที่ตกค้างยาวนานที่ปลดปล่อยโดยไม่ตั้งใจ (U-POPs) และแนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (BAT/BEP) ให้กับภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และนักเรียน นักศึกษา บุคคลทั่วไป โดยภายในงานประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ อาทิ พิธีลงนามในสัญญารับการสนับสนุนการลงทุนระหว่าง UNIDO และ ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม จำนวน 4 ราย การเปิดรับสมัครโรงงานที่สนใจเข้าร่วมโครงการเพิ่มเติม การเสวนาเรื่อง “การจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืน: Today for Tomorrow” นิทรรศการของหน่วยงานพันธมิตร และการตัดสินผลการประกวดวิดีโอคลิปหัวข้อ “การจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืน” รอบชิงชนะเลิศ โดยมีผู้เข้าร่วมงาน ณ ห้องประชุมมากกว่า 300 ราย

2) เข้าศึกษาดูงานการสาธิตการใช้แนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (BAT/BEP) และการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี ณ บริษัท ทาทา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) โรงงานชลบุรี และบริษัท ไทยเม็ททอล อลูมิเนียม จำกัด จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นโรงงานสาธิตของโครงการ ทั้ง 2 แห่ง นำโดย Ms. Gita Sabharwal ซึ่งเป็น UN Resident Coordinator in Thailand และ Mr. Stein Hansen ในฐานะ Director & UNIDO Representative พร้อมคณะ

3) จัดการประชุมคณะกรรมการกำกับการดำเนินโครงการ (Project Steering Committee: PSC) ครั้งที่ 2/2563 เพื่อรับทราบความก้าวหน้าของการดำเนินงานในปี 2563 ตามตัวชี้วัดของโครงการทั้ง 3 องค์ประกอบ (1) กรอบนโยบายและกฎหมาย (2) การเผยแพร่ข้อมูลและเสริมสร้างศักยภาพ (3) การดำเนินโครงการสาธิตการใช้แนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (BAT/BEP) ในโรงงานรีไซเคิลเศษโลหะที่ได้รับการคัดเลือกปรากฏว่าดำเนินงานได้แผนงานที่กำหนดไว้ และพิจารณากำหนดแนวทางการดำเนินโครงการใน ปี 2564 ณ โรงแรม เดอะ สุโกศล กรุงเทพฯ ในวันศุกร์ที่ 25 ธันวาคม 2563

4) จัดงานสัมมนา “รีไซเคิลดีไม่มี U-POPs” ณ โรงแรม เดอะ สุโกศล กรุงเทพฯ เมื่อวันที่พฤหัสบดีที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564 โดยได้มีการดำเนินงานร่วมกับ UNIDO และ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA) เพื่อนำเสนอการสรุปผลการดำเนินโครงการ การสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลหลายมิติของผู้มีส่วนได้เสียในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมรีไซเคิลเศษโลหะ พร้อมเปิดรับฟังความคิดเห็นเกี่ยวกับกรอบการปฏิบัติตามกฎระเบียบและมาตรการสำหรับแนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด(BAT/BEP) มาใช้ในอุตสาหกรรมรีไซเคิลเศษโลหะตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน กิจกรรมในงานประกอบไปด้วย การเสวนาเกี่ยวกับบทบาทของ BAT/BEP การบรรยายแนะนำหลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับชุดวิชาที่ 1- 5 ชมภาพยนตร์สั้นด้านสิ่งแวดล้อมจากโครงการโลกป่วยเราต้องเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนความคิดเห็นจากตัวแทนคนรุ่นใหม่ และการแสดงนิทรรศการของหน่วยงานพันธมิตร ซึ่งผู้สนใจเข้าร่วมงาน ณ ห้องประชุมมากกว่า 150 ราย และรับชมผ่านช่องทางออนไลน์ โปรแกรม Zoom และ Live FB มากกว่า 250 ราย

5) จัดงานสัมมนาวิชาการระดับชาติ “Green Scrap Metal Thailand 2021: One Future Together” จัดขึ้นในรูปแบบออนไลน์ เมื่อวันที่ 16-18 สิงหาคม 2564 โดยมีการดำเนินงานร่วมกับศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กิจกรรมภายในงานประกอบด้วย การถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับ U-POPs BAT/BEP เศรษฐกิจหมุนเวียน หลักการจัดการเศษโลหะอย่างเหมาะสม และการรีไซเคิลเศษโลหะอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ในห่วงโซ่รีไซเคิลเศษโลหะของไทยและต่างประเทศ ซึ่งได้รับความสนใจเข้าร่วมงานผ่านโปรแกรม Zoom และ FB Live ประมาณ 200 คน สำหรับงานในวันที่ 2 และ 3 เป็นการอบรมเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับมาตรการทางเทคนิคตามหลักการ BAT/BEP เพื่อป้องกันการเกิด U-POP จากอุตสาหกรรมการผลิตโลหะทุติยภูมิและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การผลิตอย่างยั่งยืนแก่ผู้ที่สนใจจากภาครัฐ การศึกษา และผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมโลหะ จำนวน 8 ชุดวิชา มีผู้สนใจเข้ารับการอบรมดังกล่าวรวมประมาณ 270 คน

6) จัดการประชุมติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงานภายในปี 2564 ตามตัวชี้วัดของโครงการทั้ง 3 องค์ประกอบ (1) กรอบนโยบายและกฎหมาย (2) การเผยแพร่ข้อมูลและเสริมสร้างศักยภาพ (3) การดำเนินโครงการสาธิตการใช้แนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวทางการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดในโรงงานรีไซเคิลเศษโลหะที่ได้รับการคัดเลือก โดยมีการจัดประชุมทั้งหมด 17 ครั้ง

7) จัดอบรมเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับมาตรการทางเทคนิคตามหลักการ BAT/BEP เพื่อป้องกันการเกิด U-POP โดยมีทั้งการจัดในห้องอบรม ณ อาคารคัดแยกทางกายภาพ ศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ และผ่านช่องทางออนไลน์โดยโปรแกรม ZOOM ซึ่งได้ทำการจัดอบรมแล้วเสร็จจำนวน 19 ชุดวิชา มีผู้สนใจเข้ารับการอบรมดังกล่าวประมาณ 25-35 คน/วัน



ภาพที่ 1 งานสัมมนาวิชาการระดับชาติ Green Scrap
Metal Thailand 2020: Today for Tomorrow



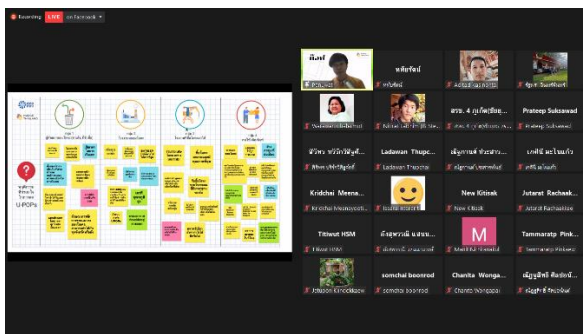
ภาพที่ 2 เข้าศึกษาดูงานการสาธิตการใช้ BAT/BEP



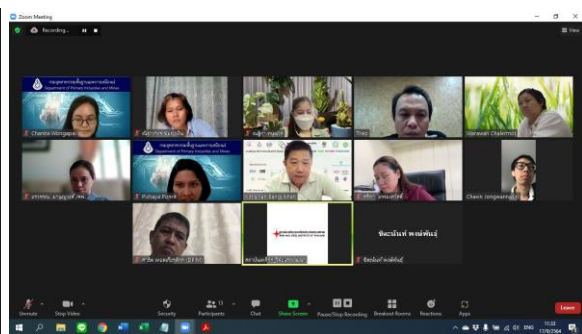
ภาพที่ 3 การประชุมคณะกรรมการกำกับ
การดำเนินโครงการ



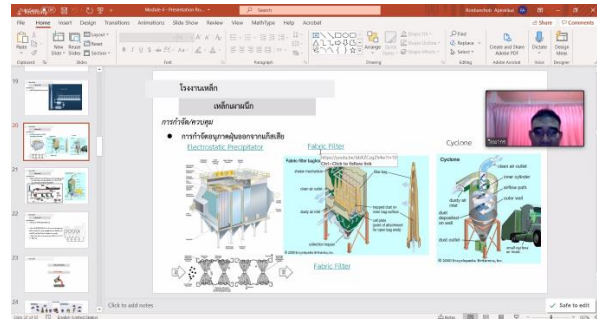
ภาพที่ 4 งานสัมมนา “รีไซเคิลดีไม่มี U-POPs”



ภาพที่ 5 งานสัมมนาวิชาการระดับชาติ “Green Scrap
Metal Thailand 2021: One Future Together”



ภาพที่ 6 การประชุมติดตามความก้าวหน้า
ในการดำเนินงานภายในปี 2564



ภาพที่ 7 และ 8 การจัดอบรมเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้

แผนการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2565

ในปีงบประมาณ 2565 กองนวัตกรรมวัสดุพิเศษและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้กำหนดแผนการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

● ด้านวิชาการ

การวิจัยและพัฒนา

เพื่อดำเนินการตามแผนงานยุทธศาสตร์เพื่อสนับสนุนด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยุทธศาสตร์เพื่อสนับสนุนด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน พร้อมทั้งส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีรีไซเคิลในพื้นที่เป้าหมาย และเตรียมความพร้อมและพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐานตามเกณฑ์มาตรฐานเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) รองรับการใช้ Circular Economy ของประเทศ กองนวัตกรรมวัสดุพิเศษและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้วางแผนดำเนินการภายใต้โครงการต่าง ๆ ดังนี้

1. โครงการบริหารจัดการวัสดุพิเศษและพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมเหมืองแร่และอุตสาหกรรมพื้นฐาน
 - การพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0
 - การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแบตเตอรี่โซเดียมไอออนจากแหล่งแร่เกลือหินเพื่อรองรับอุตสาหกรรมศักยภาพ
 - การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตโพลีโพรพิลีนเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ของอุตสาหกรรมศักยภาพและเพื่อเพิ่มมูลค่าการใช้ประโยชน์แร่และโลหะ
 - การส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวัสดุพิเศษให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐาน
2. โครงการจัดทำฐานข้อมูลวิจัยและนวัตกรรมเพื่อรองรับความต้องการภาคอุตสาหกรรม
3. โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมเหมืองแร่และอุตสาหกรรมพื้นฐานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
 - การขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ผลิต รีไซเคิล หรือนำทรัพยากรแร่และโลหะไปใช้ประโยชน์
 - การส่งเสริมการออกแบบตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Design for Circular Economy) เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน
 - การส่งเสริมและต่อยอดเทคโนโลยีรีไซเคิล เพื่อพัฒนาของเสียเป็นแหล่งทรัพยากรทดแทนในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และพิษณุโลก
 - การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรีไซเคิลของ กพร. เพื่อสร้าง/ขยายเครือข่ายการนำขยะหรือของเสียกลับมาใช้ประโยชน์เป็นทรัพยากรทดแทน
 - การเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคอุตสาหกรรม

- การพัฒนาต้นแบบการจัดการแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าใช้งานแล้ว เพื่อนำกลับมาใช้เป็นอุปกรณ์กักเก็บพลังงาน
- การพัฒนาต้นแบบการจัดการแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าใช้งานแล้ว เพื่อนำโลหะ/สารประกอบโลหะในแบตเตอรี่กลับมาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับการผลิตแบตเตอรี่ในประเทศไทย

- **ด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้**

1. การจัดสัมมนาวิชาการประจำปี เรื่อง “Innovation in Raw Materials Conference 2021: Circular Economy ต่อยอดธุรกิจตามแนวคิดความยั่งยืน” เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการวัตถุดิบ ตามที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 รวมทั้งถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากกรณีศึกษาด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนจากองค์กรต้นแบบที่ได้รับรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่นประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งดำเนินการเป็นปีแรก โดยมีกำหนดจัดงานในวันพฤหัสบดีที่ 23 พฤศจิกายน 2564 ผ่านทางโปรแกรม ZOOM
2. การจัดสัมมนาวิชาการประจำปี เรื่อง "Innovation in Raw Materials Conference 2022" ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2565
3. การดำเนินการต่อเนื่องของโครงการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ผ่านช่องทางออนไลน์ (e-Learning)

- **ด้านความร่วมมือกับต่างประเทศ**

กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องจะดำเนินโครงการ Greening the Scrap Metal Value Chain through Promotion of BAT/BEP to Reduce U-POPs Releases from Recycling Facilities ร่วมกับองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) เพื่อส่งเสริมการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้มีมูลค่าสูงขึ้น และพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เกิดมลพิษน้อยที่สุด ซึ่งโครงการดังกล่าวจะดำเนินการต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 5 ปี โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ เช่น

4.1 การสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ให้แก่บุคลากรในภาคอุตสาหกรรม รวมถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดของอุตสาหกรรมรีไซเคิลเศษโลหะตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน โดยการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ และสร้างความตระหนักในการลดการปลดปล่อยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนานที่ปลดปล่อยโดยไม่ตั้งใจ และแนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (BAT/BEP) รวมทั้งการจัดทำหลักสูตรและจัดการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้อย่างต่อเนื่อง

4.2 การสร้างสถานประกอบการต้นแบบ โดยการพัฒนาโรงงานรีไซเคิลเศษโลหะสาธิตที่มีการใช้เทคโนโลยีที่ดีที่สุด โดยการนำแนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดมาประยุกต์ใช้เพื่อลดการปลดปล่อยสารไดออกซินและสารมลพิษอื่นๆ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสากลและเหมาะสมกับ

อุตสาหกรรมของประเทศไทย เพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่ผู้ประกอบการได้เข้ามาศึกษาแนวทาง การลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พร้อมบริการให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ในโรงงานได้จริง โดยมีการตรวจประเมินเพื่อติดตามค่าการปลดปล่อยมลพิษของ โรงงานและผลกระทบต่อชุมชนรอบข้างทั้งก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

4.3 การสร้างคลัสเตอร์อุตสาหกรรมรีไซเคิลเศษโลหะ โดยการปรับปรุงกฎ ระเบียบ และ มาตรฐานต่าง ๆ เพื่อเอื้อให้เกิดความเชื่อมโยงของกลุ่มอุตสาหกรรมตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ รวมถึงสร้างความ ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้การประกอบการสามารถอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างยั่งยืน และการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการ และนโยบายให้สอดคล้องกับการปฏิบัติ ตามข้อกำหนดของอนุสัญญาสตอกโฮล์มฯ และวิธีการจัดการรีไซเคิลโลหะอย่างเหมาะสมต่อไป