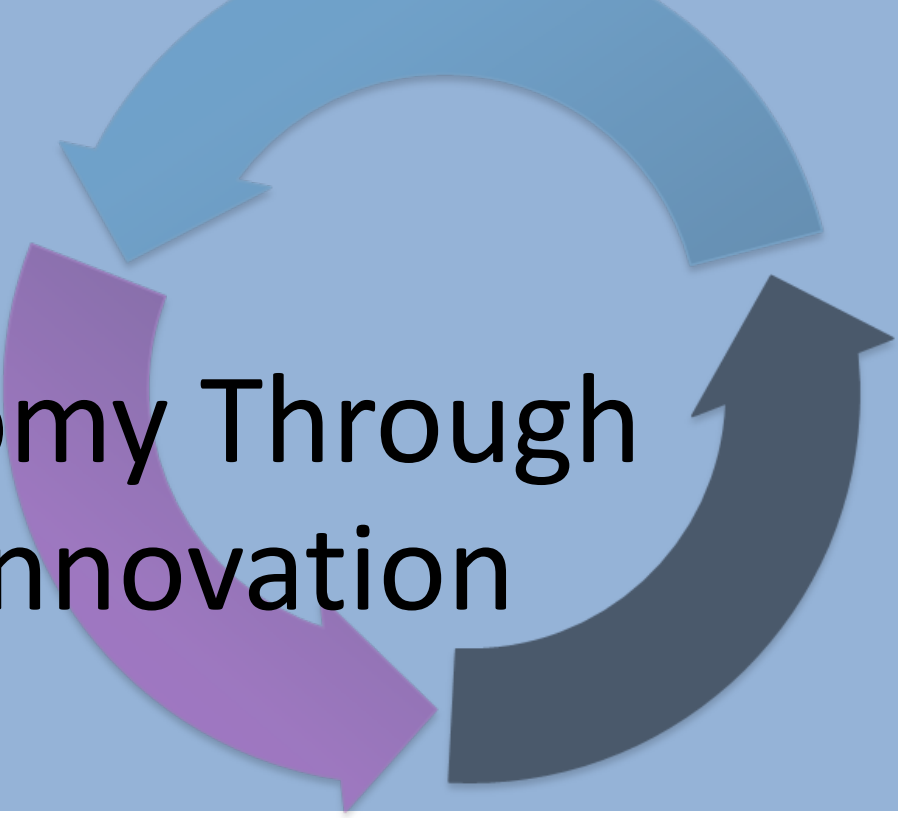




Circular Economy Through Disruptive Innovation

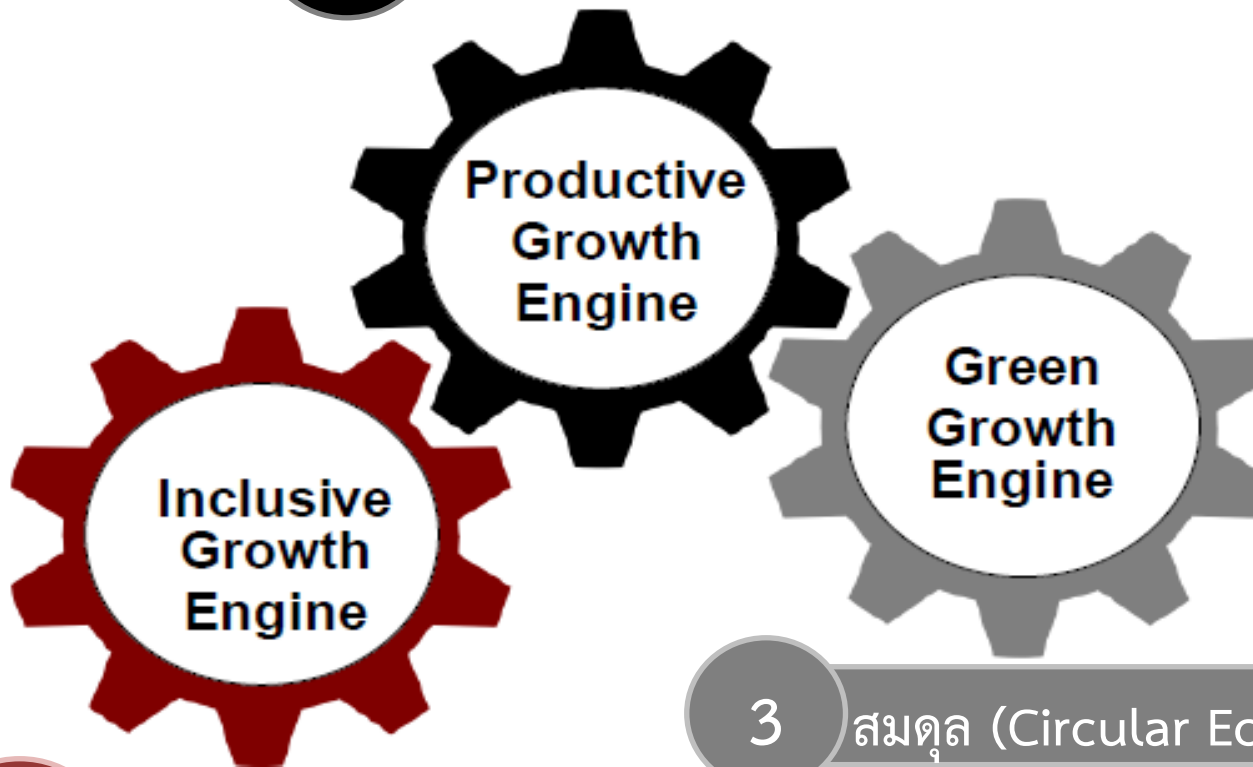
นายนิรันดร์ ยิ่งมหิศรานนท์
รองอธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่ 3 สิงหาคม 2561

ณ ห้องชาเลนเจอร์ฮอลล์ 2-3 อิมแพ็ค เมืองทองธานี

กลไกการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไทย 4.0

1 เติบโต (New Engines of Growth)



2

ทั่วถึง (Local Economy)

3

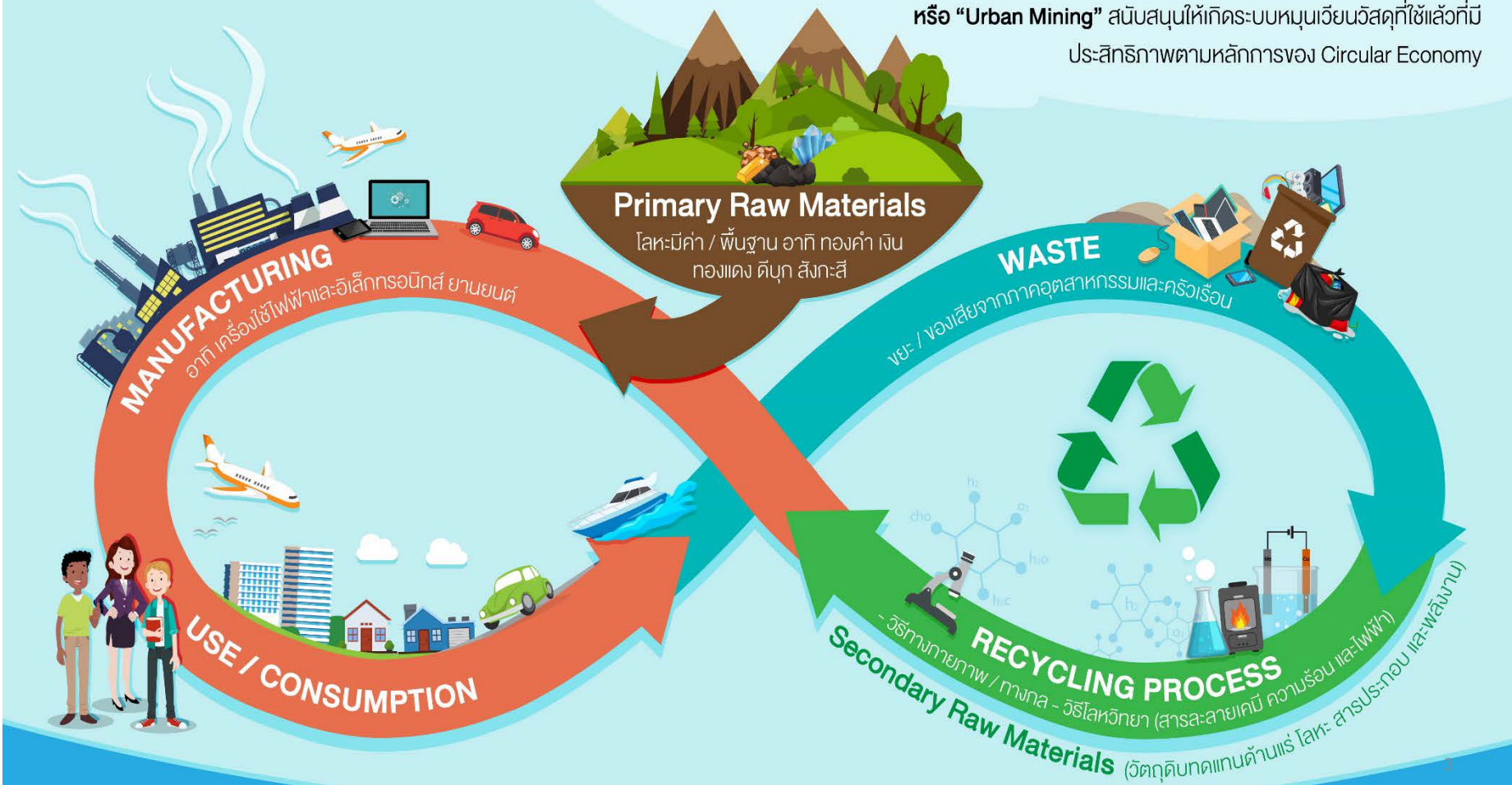
สมดุล (Circular Economy)

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และ ยุทธศาสตร์การพัฒนากอุตสาหกรรมไทย 4.0
ระยะ 20 ปี กระทรวงอุตสาหกรรม

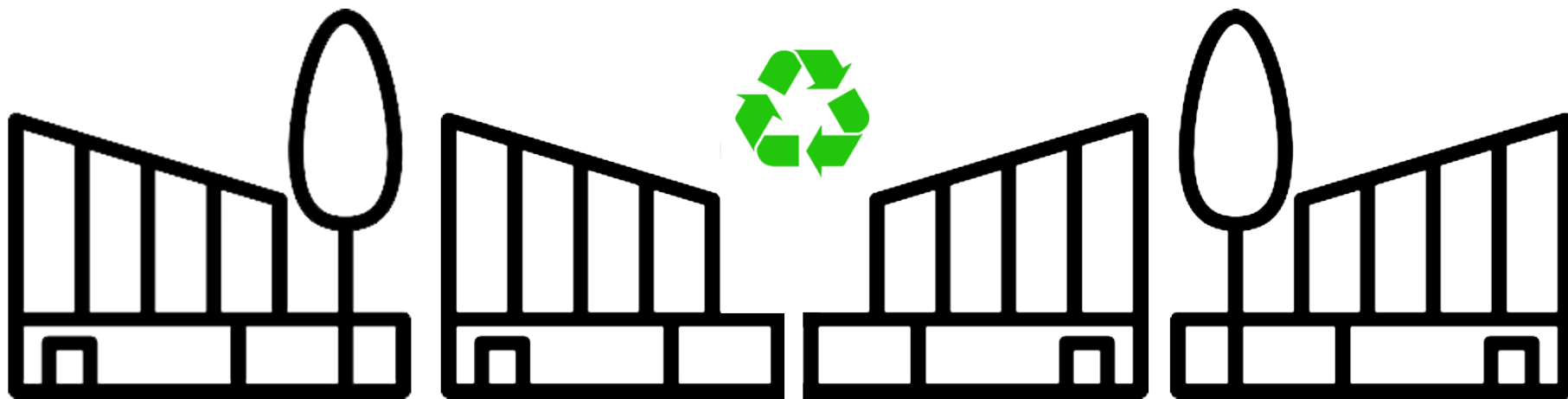
Urban Mining and Circular Economy

กพร. กับ CIRCULAR ECONOMY

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) เป็นหน่วยงานที่ช่วยจัดหาและบริหารจัดการวัตถุดิบ
ทั้งจากการทำเหมืองแร่ และวัตถุดิบทดแทนที่ได้จากการรีไซเคิลขยะหรือของเสีย โดยการแยกสกัดแร่และโลหะ
กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ รวมถึงแปรรูปเป็นพลังงานทดแทน หรือที่เรียกกันว่า “การทำเหมืองแร่ในเมือง”
หรือ “Urban Mining” สนับสนุนให้เกิดระบบหมุนเวียนวัสดุที่ใช้แล้วที่มี
ประสิทธิภาพตามหลักการของ Circular Economy



ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร.



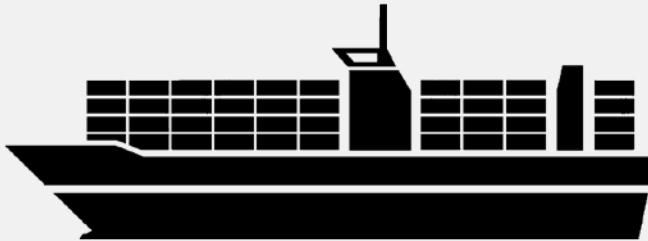
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล Recycling Technology Research and Development Center

- ▶ R&D เทคโนโลยีทั้ง Lab Scale และ Pilot Scale
- ▶ เป็นต้นแบบกระบวนการรีไซเคิลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- ▶ ถ่ายทอดและผลักดันเทคโนโลยีสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์

Data & Circular Economy

98% เป็นเหล็ก

น้ำหนักรวม 60,000 ตัน



High-grade Steel



Low-grade Steel



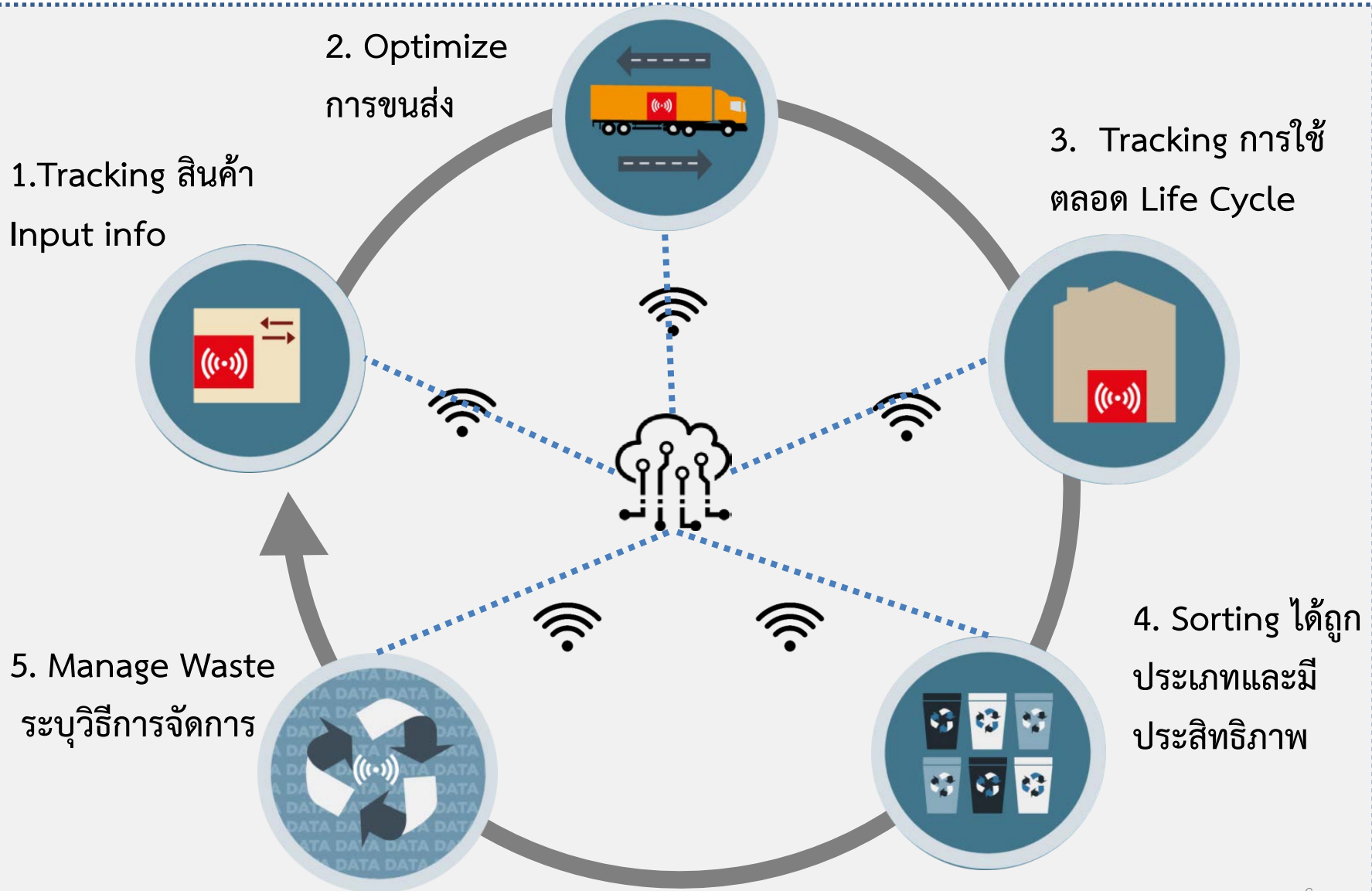
Copper



- เรือ 1 ลำ
- มีชิ้นส่วนมากมาย และมาจาก Supplier หลายราย
 - ยากต่อการระบุว่า ชิ้นส่วนทำมาจากวัสดุใด
 - พบว่ามีเหล็ก 7 เกรดที่ถูกตีค่าเป็นเหล็กเกรดต่ำ
 - เศษเหล็กคละเกรด ทำให้เสียคุณภาพ และเสียราคา

- สร้าง “Passport”
- online database ที่บอกรายละเอียดองค์ประกอบของชิ้นส่วน
 - ตั้งเป้าจะใช้เหล็กโครงเรือเก่า มาผลิตโครงเรือใหม่
 - บริษัทได้รายได้จากการขายเศษเหล็กเพิ่มขึ้น
 - ลดปัญหาราคาเหล็กผันผวน

IoT & Recycling



S-Curve, Mega Projects & Recycling



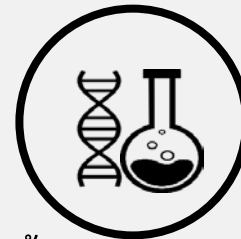
หุ่นยนต์



การแพทย์ครบวงจร



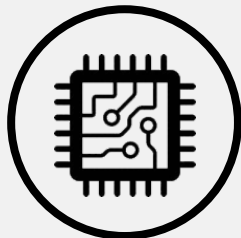
ขนส่งและการบิน



เชื้อเพลิงและเคมี
ชีวภาพ



ดิจิทัล



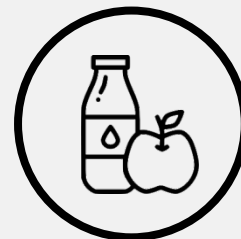
อิเล็กทรอนิกส์
อัจฉริยะ



ยานยนต์สมัยใหม่



ท่องเที่ยว



การแปรรูปอาหาร



เกษตรและ
เทคโนโลยีชีวภาพ

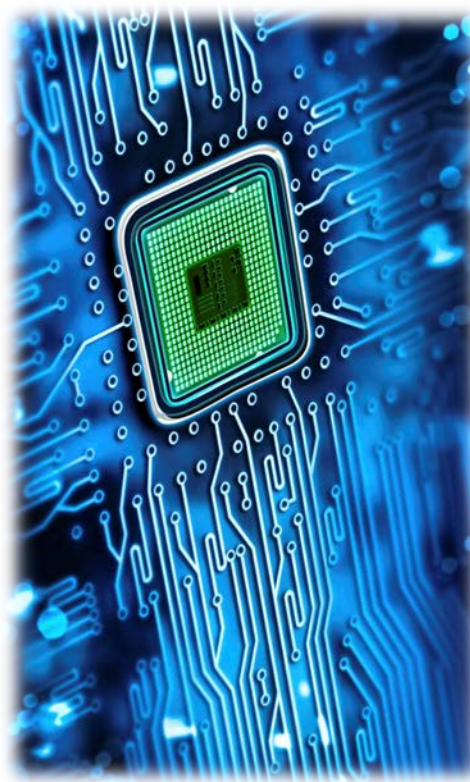
Recycling ?



Mega Projects



S-Curve, Mega Projects & Recycling

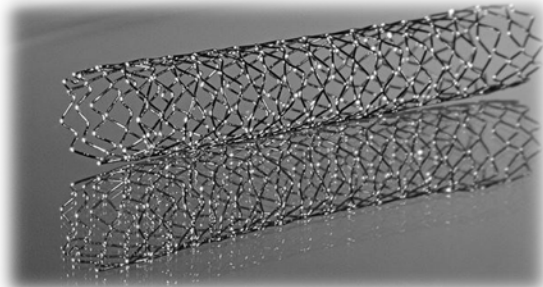


- Gold
- Silver
- Copper
- Platinum
- Nickel
- Palladium
- Tin

In digital era, the booming of short life-cycle devices also leads to serious problems.

- **e-Waste**
- **Materials Shortage**

S-Curve, Mega Projects & Recycling



- Titanium
- PGMs
- Stainless Steel
- Vanadium
- Cobalt
- Molybdenum
- Magnesium

<https://www.technologyreview.com/s/601305/the-key-to-repairing-your-bones-may-come-out-of-a-printer/>

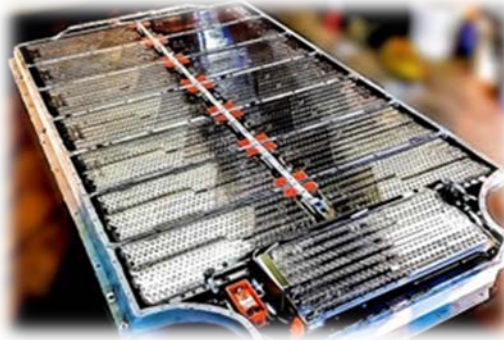
Healthcare & medical devices
with specific requirements
cause many concerns

- **Biohazardous Waste**
- **Materials Shortage**

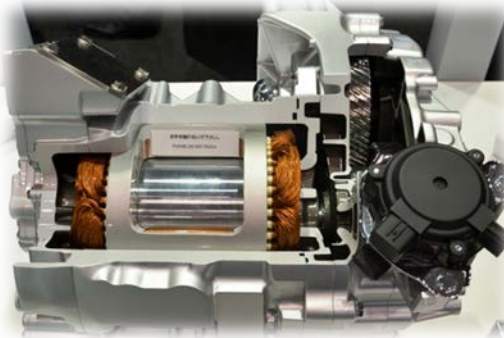
S-Curve, Mega Projects & Recycling



<https://hackaday.com/2014/09/13/tesla-model-s-battery-teardown/>



<https://longtailpipe.com/document/tesla-motors-battery-suppliers-gigafactory-and-friends/>



<https://www.japanbullet.com/technology/nd-magnet-of-leaf-evs-motor>

- Lithium
- Lanthanum
- Neodymium
- Yttrium
- Cerium
- Praseodymium
- Dysprosium

The rise of electric vehicles industries could lead to serious problems.

- **Waste**
- **Materials Shortage**

กลุ่มขยะหรือของเสียเป้าหมายของ กพร.

กลุ่มขยะหรือของเสียเป้าหมายที่มี
ศักยภาพในการรีไซเคิล

- ▶ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-waste)
- ▶ สารเร่งปฏิกิริยาใช้งานแล้ว
- ▶ กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานชุบเคลือบผิว
- ▶ กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Metal Recovery
and Recycling

- Precious Metals
- PGMs
- Rare Metals
- Base Metals

มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ
100-130 ล้านบาท/ปี



ตัวอย่างเทคโนโลยีรีไซเคิลต้นแบบของ กพร.

ประเภทขยะหรือของเสีย	ผลิตภัณฑ์ที่ได้	พัฒนาเป็นต้นแบบของ กพร. ^{1/}	ศักยภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยี		เทคโนโลยีของผู้ประกอบการในประเทศ
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
1. ซากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์/อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	- ทองคำบริสุทธิ์ - ทองแดงบริสุทธิ์	✓	✓	✓	มีแต่บางรายไม่มีประสิทธิภาพ
2. ซากวงจรรวม (IC) Lead Frame	ทองแดงบริสุทธิ์	✓	✓	✓	มีเทคโนโลยีรีไซเคิลเบื้องต้น
3. เศษซากอุปกรณ์หน้าสัมผัสไฟฟ้า	เงินบริสุทธิ์	✓	✓	✓	ไม่มี
4. ซากแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (ส่วนประกอบที่ไม่ใช่โลหะ)	แผ่นไม้เทียม	✓	✓	✓	ไม่มี
5. แม่เหล็กกำลังสูงที่ไม่ใช้แล้วที่มีนีโอดิเมียม (Neodymium, Nd) เป็นองค์ประกอบ	Nd ออกไซด์ ใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตแม่เหล็กกำลังสูง	✓	✓	✓	ไม่มี
6. แบตเตอรี่โทรศัพท์ที่ไม่ใช้แล้วที่มีลิเทียม (Lithium, Li) เป็นองค์ประกอบ	ลิเทียมคาร์บอเนต (Li_2CO_3) ใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตแบตเตอรี่ Li-ion	✓	✓	✓	ไม่มี
7. เครื่องฟอกไอเสียเชิงเร่งปฏิกิริยาขนานยนต์ (Catalytic convertor)	Platinum Group Metals (Pt, Pd, Rh)	✓	✓	✓	มีเทคโนโลยีรีไซเคิลเบื้องต้น

ขอบคุณครับ