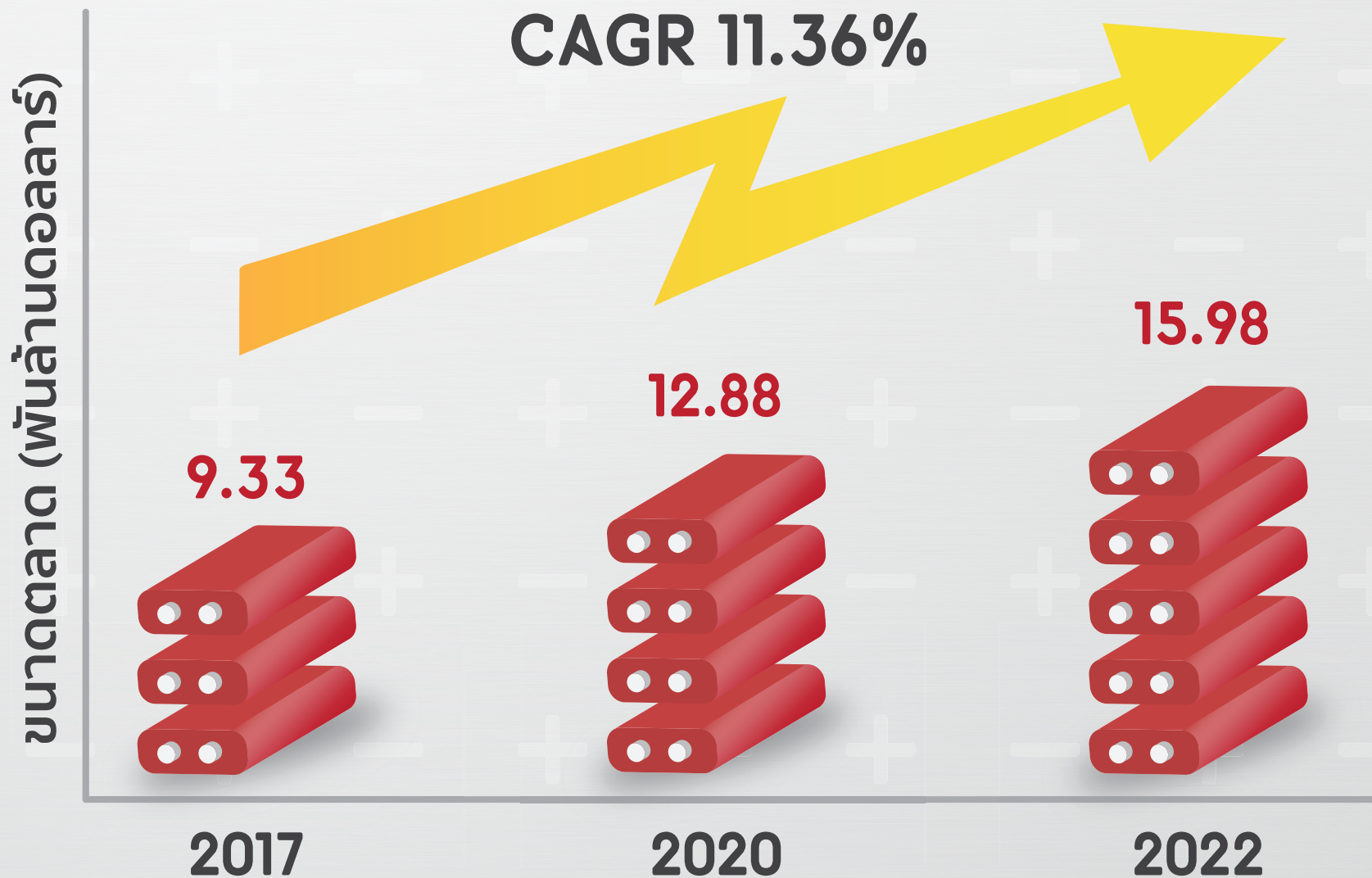


BATTERY RECYCLING TECHNOLOGIES

การรีไซเคิลแบตเตอรี่เป็นการนำแบตเตอรี่ที่หมดอายุการใช้งานแล้วมาเข้าสู่กระบวนการทางกายภาพหรือเคมีเพื่อแปรสภาพแบตเตอรี่ให้กลายเป็นวัตถุดิบตั้งต้น (Raw Material) โดยการดึงเอาวัตถุดิบและโลหะกลับมาใช้ใหม่ การรีไซเคิลมีเป้าหมายเพื่อจัดการขยะจากแบตเตอรี่ที่ใช้แล้ว โดยลดของเสียให้มากที่สุด ลดการทิ้งของเสียมีพิษที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และนำกลับมาใช้ใหม่



ขนาดตลาดโลกของการรีไซเคิลแบตเตอรี่ (BATTERY RECYCLING)



คาดว่าในช่วงระหว่างปี 2017 - 2022 แนวโน้มอัตราการเติบโตของตลาดรีไซเคิลแบตเตอรี่ทั่วโลก จะมีอัตราการเติบโตอยู่ที่ **11.36%** โดยเฉพาะในยุโรปและอเมริกาเหนือ อันมีปัจจัยสำคัญมาจาก กฎระเบียบการรีไซเคิลแบตเตอรี่ของรัฐบาลที่มีความเข้มงวด

การพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละภูมิภาค

NORTH AMERICA: LEADING IN RECYCLING OF LEAD ACID BATTERIES

99% ของภูมิภาคอเมริกาเหนือ
รีไซเคิลแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด ซึ่งในภูมิภาคนี้
มีจำนวนนักพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลแบตเตอรี่มากที่สุด



EUROPE: DOMINATES THE MARKET

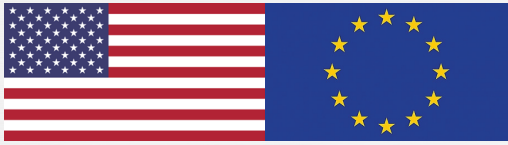
ปัจจัยขับเคลื่อนตลาดรีไซเคิลแบตเตอรี่ในยุโรปที่สำคัญ
คือ กฎระเบียบข้อบังคับของภาครัฐที่เข้มงวด อาทิ
การบังคับใช้ EU Batteries Directive ห้ามใช้แบตเตอรี่
ที่มีส่วนประกอบของแคดเมียมมากกว่า 0.002%



ASIA-PACIFIC (APAC): SUBSTANTIAL GROWTH POTENTIAL

ความต้องการของอุตสาหกรรมปลายทาง ซึ่งรวมถึง
อุตสาหกรรมยานยนต์และการกักเก็บพลังงาน (Energy Storage)
ที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ตลาดรีไซเคิลแบตเตอรี่ในเอเชียเติบโตอย่างมาก
ขณะที่รัฐบาลจีนเตรียมออกกฎหมายให้ผู้ผลิตแบตเตอรี่ขนาดใหญ่
สร้างโรงงานรีไซเคิลในโรงงานของตนเอง

แนวโน้มการลงทุนที่น่าสนใจ



รัฐบาลสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปให้ทุนสนับสนุนแก่ Startup เพื่อพัฒนาและวิจัยเทคโนโลยีรีไซเคิลภายใต้โครงการอนุรักษ์และปกป้องสิ่งแวดล้อม

Narada

บริษัท Narada Power ของประเทศจีน ลงทุนประมาณ 15.07 ล้านดอลลาร์ สร้างโรงงานรีไซเคิลแบตเตอรี่ลิเทียม

Innovate UK

Innovate UK ลงทุนประมาณ 40 ล้านปอนด์ ภายใต้ Industrial Strategy Challenge Fund เพื่อการออกแบบ พัฒนา และผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (EV)

VENTURE CAPITAL

VC และ Government Funds ให้ความสำคัญกับการลงทุน การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแบตเตอรี่ขั้นสูง รวมถึงการปรับปรุงความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ ตลอดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

umicore

บริษัท Umicore ลงทุนประมาณ 25 ล้านยูโร เพื่อสร้างโรงงานรีไซเคิลแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน มีความสามารถรีไซเคิลอยู่ที่ 7,000 ตันต่อปี เมื่อแบตเตอรี่ถูกรีไซเคิลเสร็จแล้วจะถูกส่งไปแปรรูปให้อยู่ในรูปของวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตแบตเตอรี่ต่อไป

การปรับใช้เทคโนโลยีในแต่ละอุตสาหกรรม

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC GADGETS)

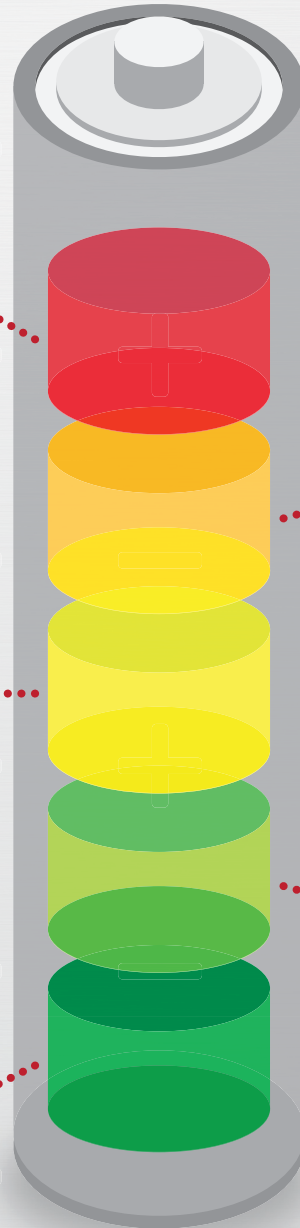
จำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาทิ โทรศัพท์มือถือ แล็ปท็อป ที่เพิ่มขึ้น จะเป็นปัจจัยหลักที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี การผลิตแบตเตอรี่ และเพิ่มการใช้ประโยชน์จากรีไซเคิลแบตเตอรี่

สิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศ (ENVIRONMENT & CLIMATE)

การนำวัสดุจากแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดมลพิษทางน้ำ และการรีไซเคิลแบตเตอรี่เป็นแนวทางการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ สามารถลดสารพิษจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อทั้งคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อมได้

การขนส่ง (TRANSPORTATION)

- แนวโน้มการเติบโตของระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้การใช้แบตเตอรี่และรีไซเคิลแบตเตอรี่เติบโตเช่นเดียวกัน
- แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดที่ใช้จนหมดจากอุตสาหกรรมยานยนต์ สามารถดึงตะกั่วกลับมาใช้ใหม่ได้มากถึง 99%



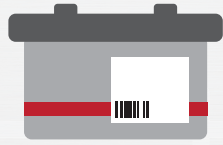
ไฟฟ้าและพลังงาน (POWER & ENERGY)

- การใช้งานแบตเตอรี่ในระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) การกักเก็บพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Storage) และระบบสำรองพลังงานไฟฟ้า (Uninterruptible Power Supply System: UPS) ทำให้เกิดการสะสมของแบตเตอรี่ที่ใช้แล้ว
- ความต้องการแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด (Lead-acid Battery) และแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium-ion Battery) ในภาคพลังงานที่เพิ่มขึ้นส่งผลทำให้ความต้องการรีไซเคิลแบตเตอรี่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

เหมืองแร่และโลหะ (MINING & METAL)

- ตลาดวัสดุตั้งต้นในกระบวนการผลิตและผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก จะเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากการพัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิลแบตเตอรี่
- แร่ธาตุจากแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วที่สามารถดึงกลับมาใช้ผลิตแบตเตอรี่ใหม่ได้ อาทิ ลิเทียม โคบอลต์ และนิกเกิล เป็นต้น

แนวโน้มการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี BATTERY RECYCLING



2018

LARGE-FORMAT BATTERIES SEGREGATION

กระบวนการรีไซเคิลแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน
ขนาดใหญ่ต้องใช้เทคนิคเฉพาะ การคัดลอก
ระบุประเภทการใช้งานแบตเตอรี่ ช่วยให้สามารถ
กำหนดวิธีการรีไซเคิลที่เหมาะสมได้



2025

SEPARATE RECYCLING METHODS FOR LITHIUM-ION BATTERY

การพัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพ
จะช่วยพัฒนากระบวนการแยกแร่ธาตุทางเคมี
ที่แตกต่างกันให้มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน



2020

DESIGN-FOR-RECYCLING

การพัฒนาเทคโนโลยีแบตเตอรี่ในอนาคต
จะมีความยืดหยุ่นต่อกระบวนการรีไซเคิลมากขึ้น
วัสดุต่างๆ จะถูกออกแบบให้ง่ายต่อการรีไซเคิล
สามารถแยกชิ้นส่วนได้ง่าย

บริษัทนวัตกรรมในระบบนิเวศ (INNOVATOR ECOSYSTEM)



พัฒนากระบวนการรีไซเคิลในการดึงวัสดุแคโทด (Cathode) บริเวณด้านที่เกิดการรับอิเล็กตรอนจากปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี จากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่ใช้แล้ว ด้วยเทคนิคกระบวนการ โลหวิทยาสารละลาย (Hydrometallurgical Process) สกัดและการผลิตโลหะ โดยการใช้อัตว์ทำละลายที่เหมาะสม ะละลายสินแร่หรือสารประกอบ



พัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิลการดึงวัสดุจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน และแบตเตอรี่นิกเกิล โดยรวมกระบวนการโลหวิทยาความร้อนสูง (Pyrometallurgy) และโลหวิทยาสารละลาย (Hydrometallurgy) เข้าด้วยกัน และใช้เทคโนโลยีการฆ่าเชื้อ (Ultra-High-Temperature Processing) เพื่อทำความสะอาดสิ่งที่ถูกปล่อยออกมา ในระหว่างกระบวนการรีไซเคิล



เป็นองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร ให้บริการรวบรวมแบตเตอรี่ และรีไซเคิลแบตเตอรี่แก่ผู้บริโภค



บริษัท Aurelius Environmental ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ พัฒนาการกระบวนการ Hydrometallurgical ใหม่สำหรับรีไซเคิล แบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด ซึ่งเป็นกระบวนการที่ประหยัดพลังงาน ต้นทุนต่ำ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



เป็นบริษัท Startup ในประเทศแคนาดาที่พัฒนาเทคโนโลยี การรีไซเคิลแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่เรียกว่า Li-Cycle Technology™ ซึ่งสามารถรีไซเคิลวัสดุเคมีจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนได้ทุกประเภท



บริษัท Aqua Metals พัฒนาเทคโนโลยี AquaRefining™ สำหรับ รีไซเคิลเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วเป็นกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ ทางน้ำสามารถดึงตะกั่วที่มีความบริสุทธิ์จากแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วได้สูง