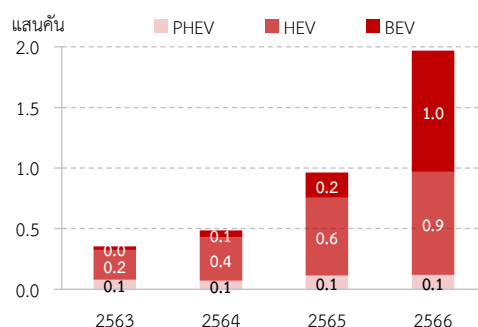


ซากแบตเตอรี่ EV จัดการอย่างไร ?

โลกเข้าสู่ยุคของยานยนต์สมัยใหม่ที่ต้องคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยประเทศไทยอยู่ระหว่างการเร่งผลักดันที่จะเป็นศูนย์กลางด้านการผลิตและใช้งานรถ EV ของภูมิภาค ส่งผลให้ในระยะถัดไป ไทยจะมีซากแบตเตอรี่จากรถ EV ที่เป็นมลพิษเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งการไม่เตรียมความพร้อมรับมือกับปัญหาดังกล่าวจะก่อให้เกิดผลกระทบ โดยเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมและอันตรายจากการจัดการที่ผิดวิธี

รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV)⁴⁶ เป็นเทรนด์แห่งอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งประเทศไทยตั้งเป้าจะเป็นศูนย์กลางการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าของอาเซียน โดยมีนโยบายทั้งด้านการส่งเสริมการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 30 ของการผลิตรถยนต์ทั้งหมดภายในปี 2573 และการส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้าแทนรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปควบคู่ไปด้วย สะท้อนผ่านกำลังการผลิตรวมที่มากกว่า 4 แสนคันต่อปี และยอดการจดทะเบียนรถไฟฟ้าในประเทศ ในปี 2566 ที่มีจำนวน 2 แสนคัน เพิ่มขึ้นจากปี 2564 มากถึง 3 เท่าตัว โดยเฉพาะรถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV ซึ่งเป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบบสมบูรณ์ มีสัดส่วนการจดทะเบียนใหม่เพิ่มขึ้นจากปี 2564 ถึง 16 เท่าตัว สอดคล้องกับทิศทางตลาดรถยนต์ของโลกที่คาดการณ์ว่า 1 ใน 4 ของยอดขายรถยนต์ของโลกภายในปี 2568 คือ รถยนต์ไฟฟ้า และ 3 ใน 4 ของรถยนต์ที่ขายทั่วโลกในปี 2583 จะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า BEV⁴⁷ ซึ่งการเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดนี้ ในอีกด้านหนึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาขยะอันตรายที่มาจากรถยนต์ไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพ โดยเฉพาะชิ้นส่วนหลักของรถยนต์ไฟฟ้าอย่างแบตเตอรี่⁴⁸ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลิเทียมไอออน⁴⁹ ที่มีอายุการใช้งานเฉลี่ยเพียง 8 - 10 ปี อีกทั้ง ราคาแบตเตอรี่ดังกล่าวยังมีแนวโน้มถูกลงในอนาคต⁵⁰ โดยในปี 2563 มีแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนเสื่อมสภาพประมาณ 1.0 แสนตัน และอาจเพิ่มขึ้นเป็น 7.8 ล้านตันต่อปี ภายในปี 2583 ซึ่งการจัดการแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อมลพิษทางสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ โดยงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน ระบุว่าขยะแบตเตอรี่เสื่อมสภาพที่ถูกทิ้งหรือฝังกลบจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในหลายด้าน อาทิ มลพิษทางน้ำและดิน

แผนภาพ 19 จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่จดทะเบียนใหม่



ที่มา : กรมขนส่งทางบก

⁴⁶ มี 4 ประเภท คือ 1) รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle - HEV) เป็นยานยนต์ที่ใช้พลังงานแบบผสมทั้งเครื่องยนต์ที่ใช้ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและแบตเตอรี่ที่ให้พลังงานไฟฟ้า 2) รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle - PHEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาต่อยอดมาจากรถ HEV ซึ่งจะมีระบบเสียบปลั๊กชาร์จไฟเพิ่มขึ้นมา ส่งผลให้สามารถวิ่งได้ระยะทางที่ไกลกว่า HEV 3) รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle - BEV) ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และใช้พลังงานแบตเตอรี่ไฟฟ้า ส่งผลให้รถ BEV เป็นรถไฟฟ้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด และ 4) รถยนต์พลังงานไฮโดรเจน (Fuel Cell Electric Vehicle - FCEV) เป็นอีกหนึ่งในพลังงานทางเลือกสะอาดในอนาคต จากการเปลี่ยนเซลล์เชื้อเพลิงแก๊สไฮโดรเจนให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

⁴⁷ รายงาน Electric Vehicle Outlook 2024, Bloomberg New Energy Finance (BNEF)

⁴⁸ อาทิ แบตเตอรี่ประเภทตะกั่วกรด แบตเตอรี่ประเภทนิกเกิลแคดเมียม แบตเตอรี่ประเภทเมทัลแอร์ และแบตเตอรี่ประเภทลิเทียมไอออน

⁴⁹ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แบตเตอรี่ ลิเทียม นิกเกิล แมงกานีส โคบอลต์ออกไซด์ (NMC) และแบตเตอรี่ ลิเทียม เหล็ก ฟอสเฟต (LFP) ซึ่งมีข้อได้เปรียบด้านอายุการใช้งาน ความจุพลังงานสูง ความปลอดภัยในการใช้งาน และราคาที่ถูกลงเมื่อเทียบกับแบตเตอรี่ชนิดอื่น ส่งผลให้แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน เป็นชิ้นส่วนหลักที่ถูกนำไปใช้กับรถยนต์ไฟฟ้า โดยมีส่วนแบ่งการใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในตลาดสูงถึงร้อยละ 90

⁵⁰ BNEF และ Goldman Sachs

จากสารโลหะหนัก รวมทั้งสารเคมีในแบตเตอรี่ เช่น ลิเทียมเฮกซะฟลูออโรฟอสเฟต (LiPF₆)⁵¹ กรดไฮโดรฟลูออริก (HF)⁵² ที่เมื่อสัมผัสกับน้ำจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เป็นต้น ขณะเดียวกันการกำจัดแบตเตอรี่ EV ที่ไม่ถูกวิธีอาจทำให้เกิดความร้อนและระเบิด ซึ่งอาจสร้างความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินได้

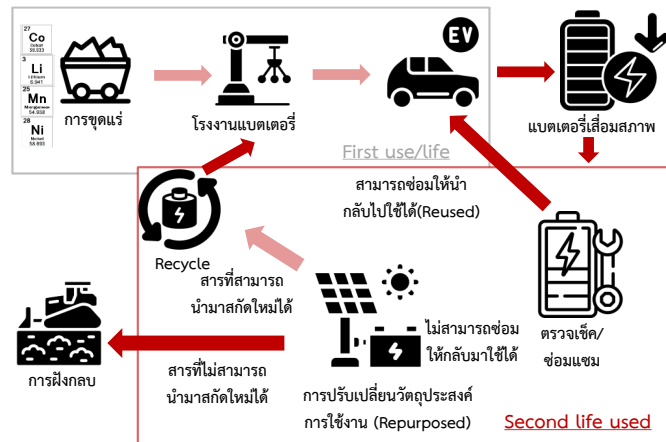
ทั้งนี้ หลายประเทศได้ให้ความสำคัญกับการจัดการแบตเตอรี่ EV ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)⁵³ 3 ด้าน ได้แก่ การนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) การปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์การใช้งาน (Repurposed) และการรีไซเคิล (Recycle) โดยมีการดำเนินการในประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. **การกำหนดมาตรฐานการจัดการแบตเตอรี่** โดยประเทศที่เป็นฐานการผลิตแบตเตอรี่รถ EV ส่วนใหญ่มีการออกระเบียบ/นโยบายในการควบคุมการจัดการแบตเตอรี่ให้ครบวงจร

อาทิ **สหภาพยุโรป (EU)** มีการออกระเบียบว่าด้วยแบตเตอรี่ (Batteries Regulation) ที่ครอบคลุมวงจรชีวิตของแบตเตอรี่ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การใช้ และการรีไซเคิล รวมทั้งมีการกำหนดเป้าหมายขั้นต่ำในการรีไซเคิลแบตเตอรี่และยังมีการออกมาตรการการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) เพื่อให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าแบตเตอรี่รถ EV ต้องมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบในการจัดการและรีไซเคิลแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพควบคู่ไปด้วย ซึ่งจากผลการบังคับใช้ ทำให้ในปี 2564 การรีไซเคิลและการฟื้นฟูหรือการกู้คืนอยู่ที่ร้อยละ 93.6 ขณะที่การนำกลับมาใช้ซ้ำอยู่ที่ร้อยละ 88.1 ขณะที่**ประเทศจีน**มีการช้อรับ/กฎหมายอาทิ การกำหนดผู้รับผิดชอบซากแบตเตอรี่ที่ชัดเจน และการกำหนดมาตรฐานการใช้ซ้ำอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้จีนเป็นประเทศที่มีขนาดอุตสาหกรรมรีไซเคิลแบตเตอรี่ใหญ่ที่สุดในโลก

2. **การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิลแบตเตอรี่** มีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากปัจจุบันธุรกิจรีไซเคิลแบตเตอรี่รถ EV ยังมีผลกำไรต่ำและไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ส่งผลให้หลายประเทศเข้ามาสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวิธีลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการซากแบตเตอรี่ อาทิ **ประเทศญี่ปุ่น**ได้จัดสรรงบประมาณกว่า 100 ล้านเยน (ประมาณ 22 ล้านบาท) ในช่วงปี 2563 – 2564 เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลที่สามารถนำส่วนประกอบและวัตถุดิบกลับมาใช้ได้ในอัตราที่สูงขึ้น ขณะที่**ประเทศจีน**มีแผนพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์พลังงานใหม่ โดยในปี 2565 ได้จัดสรรงบประมาณ 4,900 ล้านยูโร (ประมาณ 1.7 แสนล้านบาท) เพื่อส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงสนับสนุนโครงการวิจัยด้านการจัดเก็บพลังงานไฟฟ้าในระหว่างปี 2564 – 2568 ด้วยงบประมาณ 659 ล้านหยวน (3.1 พันล้านบาท) ด้าน**สหภาพยุโรป**ได้สนับสนุนภาคเอกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการซากแบตเตอรี่ ส่งผลให้มีความก้าวหน้าในการใช้ซากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยยิ่งขึ้น โดยในปี 2567 มีผู้ประกอบการเข้ามาดำเนินธุรกิจ Second-life batteries มากถึง 76 ราย

แผนภาพ 20 การจัดการขยะแบตเตอรี่ตามแนวคิด Circular economy



ที่มา : Institute for European Environmental Policy (2023)

⁵¹ สารเคมีที่มีลักษณะเป็นเกล็ดชนิดหนึ่ง ซึ่งมีองค์ประกอบหลักคือ ลิเทียม (Li) ฟลูออรีน (F) และฟอสเฟต (PF₆)

⁵² กรดที่มีลักษณะเป็นของเหลวที่ไม่มีสีและไม่มีกลิ่น เป็นสารเคมีที่ประกอบด้วยไฮโดรเจน (H) และฟลูออรีน (F)

⁵³ แนวคิด Circular Economy มีหลายวิธี อาทิ การแปรรูป (Recycle) การใช้ซ้ำ (Reuse) การเรียกคืน (Reclamation) การปรับปรุงสภาพ (Recondition) การนำกลับคืนมาใหม่ (Recovery) การปรับปรุงใหม่ (Refurbish) การผลิตใหม่ (Remanufacture) การซ่อมแซม (Repair) การเปลี่ยนวัตถุประสงค์การใช้งาน (Repurpose) การรีไซเคิลเพื่อเพิ่มคุณค่า (Upcycle) และการยกระดับได้ (Upgradable)

3. **ระบบการติดตาม** หลายประเทศได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาระบบการติดตามรูปแบบต่าง ๆ อาทิ **ประเทศจีน** มีการบังคับใช้นโยบายการติดตามข้อมูลอายุการใช้งานแบตเตอรี่ตั้งแต่ปี 2561 เพื่อให้บริษัทผู้ผลิตบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับแบตเตอรี่ EV ตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการรีไซเคิล โดยรัฐบาลได้กำหนดให้ผู้ผลิตติดตั้งระบบติดตามที่สามารถเข้าถึงข้อมูลการผลิตและประวัติการใช้งานของแบตเตอรี่แต่ละก้อน ขณะที่สหภาพยุโรป มีการออกกฎระเบียบ “EU Battery Recording Directive” ที่เป็นแนวทางเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลแบตเตอรี่ เพื่อให้ผู้ผลิตบันทึกข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับแบตเตอรี่ เช่น ชนิดของวัสดุแหล่งที่มา ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ซ้ำหรือการรีไซเคิล โดยผู้ผลิตต้องให้ข้อมูลนี้ต่อหน่วยงานภาครัฐและบริษัทรีไซเคิลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในระยะถัดไปจะมีการพัฒนาระบบการติดตามและจัดการแบตเตอรี่ตลอดวงจรชีวิตที่เรียกว่า พาสปอร์ตแบตเตอรี่ (Battery passport)⁵⁴ เพื่อช่วยในการรวบรวมและแบ่งปันข้อมูลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใน supply chain

สำหรับประเทศไทย การกำจัดซากแบตเตอรี่ยังมีปัญหา เนื่องจากยังไม่มีกฎหมายและข้อบังคับ **การจัดการแบตเตอรี่จากรถ EV ที่เฉพาะเจาะจง** โดยมีเพียงพระราชบัญญัติกองทุนส่งเสริมศักยภาพอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า พ.ศ.⁵⁵ ซึ่งยังอยู่ระหว่างการจัดทำ และแม้จะมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่มีผลโดยอ้อม อาทิ กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม กฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย กฎหมายว่าด้วยโรงงาน และกฎหมายว่าด้วยสาธารณสุขเป็นแนวทางในการจัดการ แต่ยังไม่เพียงพอในการจัดการแบตเตอรี่อย่างครบวงจรและเป็นระบบ สอดคล้องกับการศึกษาของสมาคมเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานไทย (Thailand Energy Storage Technology Association: TESTA) ที่พบว่า ปัญหาหลักในการจัดการซากแบตเตอรี่รถ EV ของประเทศไทย คือ การขาดแนวทางในการจัดการซากแบตเตอรี่ที่ชัดเจนส่งผลให้การจัดการซากแบตเตอรี่ยังถูกจัดการรวมในประเภทขยะอันตรายทั่วไป ซึ่งจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ปี 2566 พบว่า กว่า 1 ใน 4 ของขยะมูลฝอยทั้งหมด ถูกกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ หากพิจารณาตามสถานที่กำจัดขยะ ยังพบอีกว่า มากกว่าร้อยละ 90 เป็นสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแบบไม่ถูกต้องอีกด้วย อย่างไรก็ตาม ในปี 2566 ไทยมีการพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการจัดการซากแบตเตอรี่บ้างแล้ว ส่งผลให้สามารถปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์การใช้งานแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แล้วให้สามารถนำกลับมาใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก และอาคารบ้านเรือน สำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรมได้ ซึ่งคาดว่าแบตเตอรี่ดังกล่าวจะมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 8 ปี หรือใกล้เคียงกับอายุการใช้แบตเตอรี่ใหม่ในรถยนต์ไฟฟ้าเดิม อีกทั้งยังสามารถพัฒนาเทคโนโลยีในการรีไซเคิล โดยสามารถแยกสกัดลิเทียมและโคบอลต์ออกมาใช้ประโยชน์ได้ รวมทั้งได้มีการพัฒนาแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนต้นแบบที่ใช้ลิเทียมที่ได้จากการรีไซเคิลแบตเตอรี่ฯ เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตแบตเตอรี่ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการรายใหญ่ในประเทศ เริ่มมีการศึกษาแนวทางการรีไซเคิล ตลอดจนมีแผนการลงทุนตั้งโรงงานเพื่อรองรับการจัดการซากแบตเตอรี่อย่างครบวงจร จึงถือเป็นการเตรียมความพร้อมก้าวสำคัญ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงเจตนารมณ์ของไทยในการส่งเสริมให้มีอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ระบบหมุนเวียนที่มีความครอบคลุมตลอดทั้งห่วงโซ่การผลิต โดยลดการพึ่งพาวัตถุดิบจากต่างประเทศ ดังนั้น เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวไทยต้องมีการดำเนินการเพิ่มเติม ดังนี้

1. **การศึกษาและกำหนดมาตรฐานการจัดการซากแบตเตอรี่ที่มีความรัดกุม ปลอดภัย และครอบคลุมวงจรชีวิตของแบตเตอรี่** ตั้งแต่กระบวนการเก็บ การขนส่ง และวิธีการรีไซเคิล/กำจัดแบตเตอรี่ที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางหลักในการขับเคลื่อนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ อาทิ การนำหลัก EPR มาปรับใช้

⁵⁴ อาทิ ข้อมูลสำคัญของแบตเตอรี่แต่ละก้อน ที่มาของแหล่งพลังงาน ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอน เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการใช้งานและประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ได้ รวมถึงวิธีการจัดเก็บและการตรวจสอบความปลอดภัยของแบตเตอรี่ต่าง ๆ โดยคาดการณ์ว่าจะมีการบังคับใช้ในปี 2570

⁵⁵ มีเป้าหมายเพื่อจัดเก็บค่าธรรมเนียมจากการใช้แบตเตอรี่ ตลอดจนเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้ามีการกำจัดหรือรีไซเคิลแบตเตอรี่เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

เป็นแนวทางให้ผู้ผลิตคำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปด้วย การมีข้อกำหนดให้ผู้ใช้รถต้องมี ส่วนในการรับผิดชอบตั้งแต่ซื้อรถจนเลิกใช้รถ ตลอดจนมีการควบคุมและป้องกันการรั่วไหลของซากแบตเตอรี่ ตั้งแต่ขั้นตอนการจัดเก็บ จนถึงโรงงานรีไซเคิล/กำจัดแบตเตอรี่

ตาราง 12 เปรียบเทียบวิธีการรีไซเคิลแบตเตอรี่ EV ที่นิยมใช้ในต่างประเทศ

กระบวนการรีไซเคิล	โลหะวิทยาความร้อนสูง (Pyrometallurgy)	โลหะวิทยาการละลาย (Hydrometallurgy)	กระบวนการรีไซเคิล (Direct recycle)
กระบวนการที่เกี่ยวข้อง	● Smelting	● Leaching	● Relithiation
ผลผลิตหลังการรีไซเคิล	● โลหะผสม	● สารประกอบเกลือของโลหะ (คาร์บอเนต ซัลเฟต ฯลฯ)	● วัสดุที่ผ่านกระบวนการฟื้นฟู
ข้อดี	● ไม่ต้องการการลดขนาด ● ความซับซ้อนน้อย ● เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อถือได้ เพราะมีการพัฒนามานานแล้ว	● ใช้พลังงานน้อย ● สามารถใช้ได้กับแบตเตอรี่หลายประเภท ● ผลผลิตมีความบริสุทธิ์สูง	● ใช้พลังงานต่ำ ● ไม่ต้องการปริมาณมาก ● ต้นทุนต่ำ ● การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ
ข้อเสีย	● Li และ Al ปนอยู่ใน slag ● ต้องการกระบวนการคัดแยก ด้วยวิธี hydrometallurgy ● ต้องทำในปริมาณมากจึงคุ้มทุน	● ต้องการการลดขนาด ● ใช้กรดที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ● กระบวนการมีความซับซ้อน	● มีความผันแปรต่อระดับความเสื่อมสภาพของวัสดุในแบตเตอรี่ ● ยังไม่ถูกใช้งานจริงในระดับอุตสาหกรรม

ที่มา : Gerson Lehrman Group (GLG)

2. การสนับสนุนและส่งเสริมด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี การมุ่งใจให้มีการลงทุน ตลอดจนการพัฒนาบุคลากรที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมรีไซเคิล อาทิ การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาโครงการร่วมที่สนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมด้านการรีไซเคิล การให้สิทธิพิเศษทางภาษี เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ภาคเอกชนลงทุนใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากต่างประเทศ เนื่องจากจำนวนผู้ประกอบการในไทยที่มีศักยภาพในการรีไซเคิลแบตเตอรี่รถ EV ยังมีไม่เพียงพอ โดยส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ นอกจากนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรบรรจุความรู้เกี่ยวกับการรีไซเคิลแบตเตอรี่ในหลักสูตรการศึกษา เพื่อเตรียมบุคลากรที่มีทักษะเพียงพอสำหรับรองรับอุตสาหกรรมรีไซเคิลแบตเตอรี่ในอนาคต เนื่องจากกระบวนการรีไซเคิลแบตเตอรี่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะการสกัดแร่หายากจากแบตเตอรี่

3. การมีระบบติดตามแบตเตอรี่ที่เชื่อมโยงทุกภาคส่วนเข้าด้วยกัน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ซึ่งจะทำให้การบริหารจัดการและรีไซเคิลแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์และกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาปรับปรุง การประสานงาน การรับรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลที่รวดเร็วขึ้น