บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

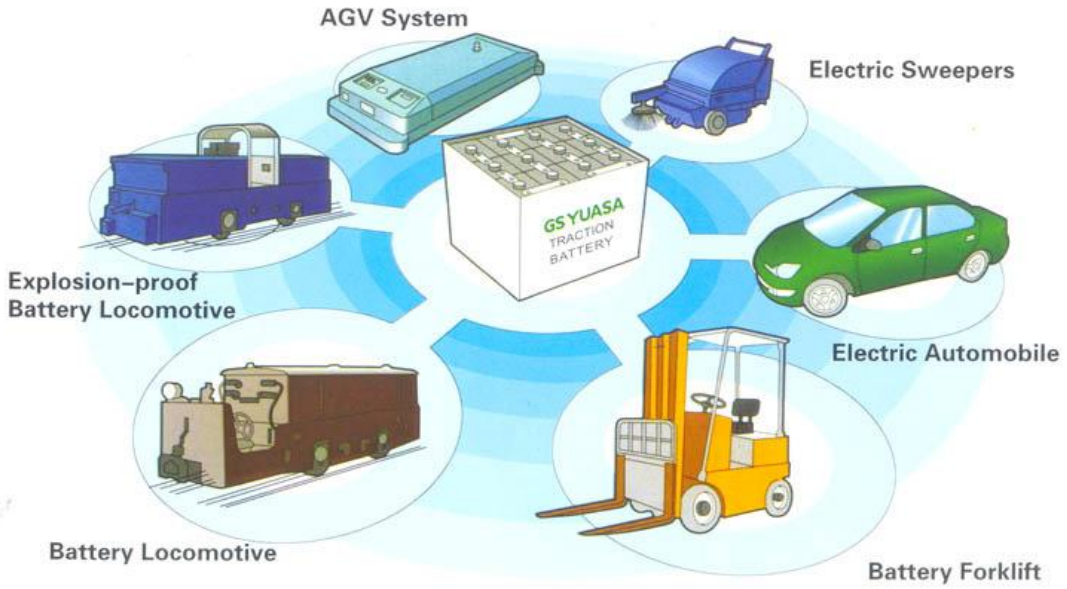
การที่ประเทศไทยมีพื้นที่ตั้งอยู่ในภูมิศาสตร์ที่ดีของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีการเมืองและเศรษฐกิจที่มั่นคงการสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานรองรับ และอัตราค่าแรงงานขั้นต่ำไม่สูงมากเมื่อเทียบกับประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ รวมทั้งการที่ภาครัฐดำเนินนโยบายเป็นศูนย์กลางในกลุ่มเอเซียนและนโยบายการค้าระหว่างประเทศเชิงรุก เช่น การตั้งเขตการค้าเสรี AFTA และความร่วมมือจัดทำข้อตกลงการค้า FTA จึงทำให้บริษัทนักลงทุนต่างชาติเล็งเห็นประโยชน์ในการให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตและศูนย์กลางการส่งออกรถยนต์ของเอเชียซึ่งผลดีที่ตามมาคือ การเกิดอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์และอุตสาหกรรมเชื่อมโยงต่างๆ

สำหรับแบตเตอรี่ยานยนต์ เป็นสิ่งที่อยู่คู่กับอุตสาหกรรมยานยนต์ในโลกมาเป็นเวลาช้านาน นับแต่มีการพัฒนารถยนต์ที่สามารถติดเครื่องยนต์โดยปราศจากการใช้แรงฉุดจากคนและมีอัตราความต้องการสูงขึ้นตามอัตราการเพิ่มจำนวนของรถยนต์

ในอดีตที่ผ่านมาของไทย ในยุคก่อนการเริ่มต้นของอุตสาหกรรมยานยนต์ ประเทศไทยต้องนำเข้าแบตเตอรี่ยานยนต์จำนวนมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ประกอบติดมากับยานยนต์ซึ่งส่วนใหญ่นำเข้า สำเร็จรูปทั้งคันและยังไม่มีการผลิตภายในประเทศยังคงนำเข้าเรื่อยมาจนถึงในยุคเริ่มต้นของอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศ เนื่องจากปริมาณความต้องการแบตเตอรี่ยานยนต์ในประเทศยังไม่สูงพอและไม่คุ้มค่าการลงทุนโรงงานแบตเตอรี่แห่งแรกของไทยได้ถือกำเนิดขึ้นในปีพ.ศ. 2483 โดยกรมอู่ทหารเรือกองทัพเรือ โดยได้ทำการผลิตแบตเตอรี่สำหรับใช้กับเรือดำน้ำ จนถึงประมาณปี พ.ศ. 2497 อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ยานยนต์ของไทยในเชิงพาณิชย์ได้ถือกำเนิดขึ้น ตามอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยประกอบกับแบตเตอรี่ยานยนต์สามารถประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆได้มากมายโดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้ จึงทำให้มีผู้ผลิตแบตเตอรี่ยานยนต์รายใหญ่จากต่างประเทศ ได้เข้ามาลงทุนเปิดโรงงานผลิตแบตเตอรี่ยานยนต์ เพื่อสนองต่อความต้องการของตลาดในประเทศและตลาดส่งออก โดยในปัจจุบันมีผู้ผลิตแบตเตอรี่รายใหญ่ภายในประเทศจำนวน 8 ราย (www.krc.co.th)

สำหรับในการผลิตแบตเตอรี่รถไฟฟ้านั้น ในประเทศไทยมีการผลิตแบตเตอรี่รถไฟฟ้าน้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อนำมาใช้งานอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ มีบริษัทเอกชนเพียงบริษัทเดียว คือ บริษัท 3K ที่ทำการผลิตแบตเตอรี่รถไฟฟ้าจำหน่ายภายในประเทศและมีหน่วยงานองค์การแบตเตอรี่สังกัดกระทรวงกลาโหม ซึ่งเป็นหน่วยงานของภาครัฐที่ทำการผลิตแบตเตอรี่รถไฟฟ้าด้วยเช่นกัน เพื่อสนับสนุนให้กับหน่วยงานของภาครัฐ ตามหน่วยงานต่างๆ ซึ่งเป็นการประหยัดงบประมาณในการนำเข้าแบตเตอรี่รถไฟฟ้า แบตเตอรี่รถไฟฟ้ามีข้อด้อยที่ต้องทำการแก้ไขในเรื่อง ความจุของพลังงานต่อ

ปริมาตรค่อนข้างน้อยและเวลาในการประจุแบตเตอรี่แต่ละครั้งใช้เวลามาก จึงทำให้แบตเตอรี่รถไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน อาจเนื่องมาจากราคาน้ำมันมีราคาการปรับตัวสูงขึ้นและมีการรณรงค์เรื่องเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นเหตุให้หันมาใช้พลังงานแบตเตอรี่รถไฟฟ้าแทนมากขึ้น

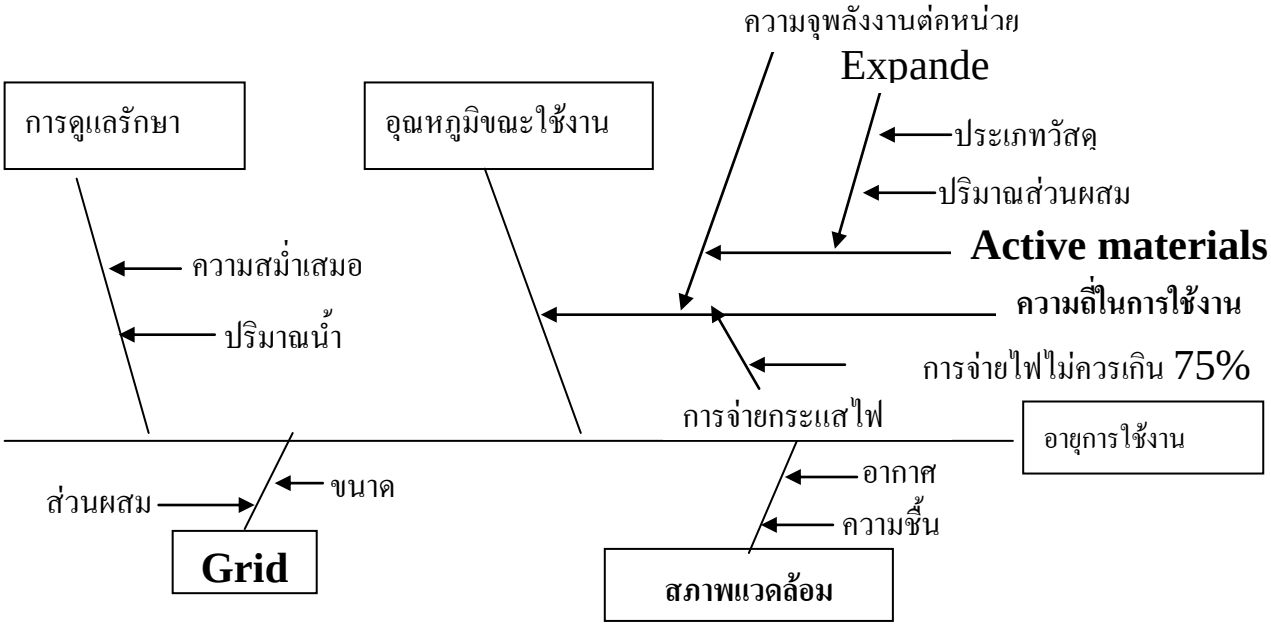


ภาพที่ 1.1 อุตสาหกรรมแบตเตอรี่รถไฟฟ้า

ที่มา : GS แบตเตอรี่

แบตเตอรี่รถไฟฟ้าเป็นแบตเตอรี่ทุติยภูมิ ซึ่งเมื่อผ่านการใช้งานแล้วสามารถนำกลับมาชาร์จประจุเพื่อกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งเป็นกำลังขับเคลื่อนรถไฟฟ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมและงานอื่นๆ การทำงานของแบตเตอรี่รถไฟฟ้า เมื่อมีการจ่ายพลังงานออกมาเราเรียกว่า การดิสชาร์จ พลังงานจะถูกสร้างโดยกรดกำมะถันในสารละลายนำไฟฟ้าที่ค่อยๆรวมตัวกับวัสดุกระตุ้นของแผ่นเพลท การรวมตัวกันนี้ก่อให้เกิดสารตะกั่วซัลเฟตทั้งแผ่นขั้วบวกและขั้วลบอย่างสมบูรณ์จนกลายเป็นซัลเฟตทั้งหมดจะทำให้ความต่างศักดิ์หมดไป เรียกว่าแบตเตอรี่หมดแต่เมื่อต้องการใช้งานแบตเตอรี่ใหม่ควรนำแบตเตอรี่ไปประจุไฟฟ้าเราเรียกว่าการชาร์จประจุไฟฟ้า เมื่อเซลล์ได้รับการชาร์จวัสดุกระตุ้นของเพลทขั้วบวกจะเป็นตะกั่วไดออกไซด์และเพลทขั้วลบจะเป็นโลหะตะกั่ว โดยค่าความถ่วงจำเพาะของสารละลายนำไฟฟ้าจะมีค่าสูงสุดปฏิกิริยาย้อนกลับต่อการดิสชาร์จจะทำให้แบตเตอรี่เต็ม

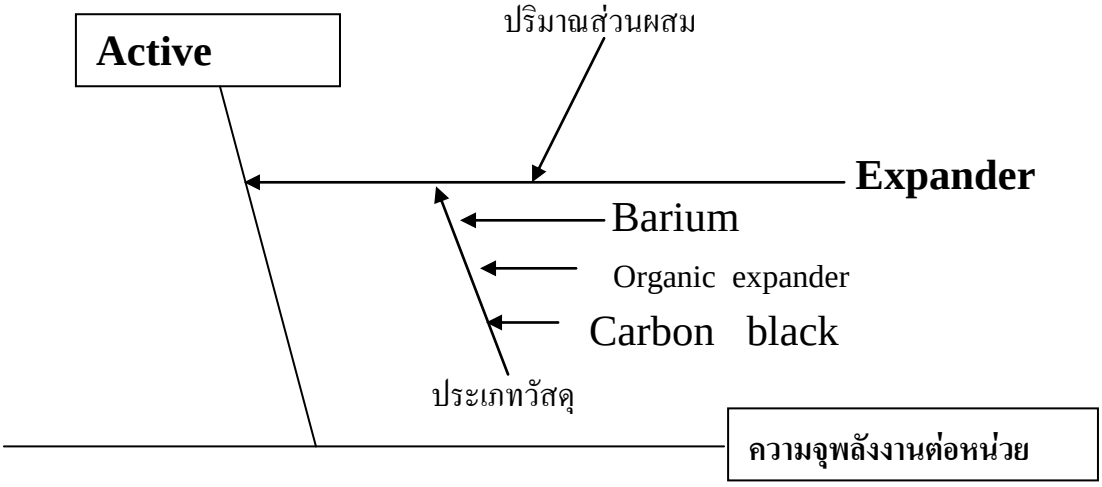
สำหรับกรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ได้ดำเนินการพัฒนายานใต้น้ำขนาดเล็ก ความยาว 11 เมตร ใช้การขับเครื่องด้วยพลังงานไฟฟ้า ขนาด 480 โวตล์ จำนวน 264 หม้อ ต้องใช้แบตเตอรี่รถไฟฟ้าในการขับเคลื่อนที่ให้ค่าความจุต่อหน่วยขนาดน้ำหนักและการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง ซึ่งใช้ในภารกิจวงการอุตสาหกรรมทหาร ซึ่งการที่จะได้มาของแบตเตอรี่รถไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนั้น จะต้องทำการวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่รถไฟฟ้า ให้มีคุณสมบัติอายุการใช้งานที่ดีขึ้นนั้นได้ดำเนินการวิเคราะห์จากไดอะแกรมเหตุและผล โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1.2 แสดงการพัฒนาแบตเตอรี่รถไฟฟ้าที่มีสมบัติอายุการใช้งานที่ดีขึ้น

จากภาพที่ 1.2 การพัฒนาแบตเตอรี่รถไฟฟ้าให้มีสมบัติอายุการใช้งานที่ดีขึ้นนั้น จากการวิเคราะห์ไดอะแกรมเหตุและผล จะพบว่า อายุการใช้งานของแบตเตอรี่รถไฟฟ้านั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ การดูแลรักษา สภาพแวดล้อม แผ่นรองรับและอุณหภูมิขณะใช้งาน

จากการวิเคราะห์จะพบว่า การดูแลรักษาและสภาพแวดล้อมสามารถดำเนินการควบคุมได้ส่วนแผ่นรองรับและความถี่ในการใช้งานนั้น ไม่สามารถดำเนินการควบคุมได้ สำหรับการพัฒนาแบตเตอรี่รถไฟฟ้าที่มีสมบัติอายุการใช้งานที่ดีขึ้นนั้น จากการวิเคราะห์ความถี่ในการใช้งานของแบตเตอรี่รถไฟฟ้านั้นส่งผลต่อความจุพลังงานสามารถดำเนินการวิเคราะห์จากไดอะแกรมเหตุผล โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1.3 แสดงความจุพลังงานต่อหน่วยมีผลมาจากวัสดุกระตุ้น

จากภาพที่ 1.3 ในการวิเคราะห์ค่าความจุพลังงานต่อหน่วยมีผลมาจากองค์ประกอบของวัสดุกระตุ้น (Active Materials) ซึ่งประกอบด้วย **Expander** เป็นองค์ประกอบในการผลิต แผ่นธาตุลบมีสมบัติในการเพิ่มคุณภาพของแผ่นธาตุลบ โดยทำให้เกิดตะกั่วพรุนมีผลให้สารละลายตัวนำไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี มีหน้าที่ดังต่อไปนี้ Increase Capacity High Heat Resistant and Extend Negative Plate Life

สำหรับกระบวนการผลิต Expander materials นั้น ในการผสม Expander materials โดยคลุก Expander materials ให้เข้ากันนั้น โดยใช้เครื่อง Bench top mini high speed mixers เป็นการผลิต Expander materials ที่เหมาะสม สำหรับในการผลิตที่จะส่งผลต่อค่าความจุของ Expander materials โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษา อิทธิพลของปัจจัย ในการผสมที่ส่งผลต่อค่าความจุของ Expander materials เพื่อเปรียบเทียบกับ Expander materials ที่ใช้ในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการศึกษาผลในการผสมที่ส่งผลต่อค่าความจุของ Expander materials โดยผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาปัจจัยในการผสมที่ส่งผลต่อค่าความจุของ Expander materials
2. เพื่อทำการวิเคราะห์และทดสอบ Expander materials จาก การผสมเปรียบเทียบกับ Expander materials ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมแบตเตอรี่
3. เพื่อสร้าง Expander materials ต้นแบบ

1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษา อิทธิพลของปัจจัยในการผสมที่ส่งผลต่อค่าความจุของ Expander materials นั้นตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ความเร็วรอบและเวลาในการผสม

1.1 ความเร็วรอบในการผสม ได้แก่ 500 1,000 และ 1,500

1.2 เวลาในการผสม ได้แก่ 2 และ 10 นาที

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ปัจจัยในการผสมที่ส่งผลต่อค่าความจุของ Expander materials

1.4 แผนการดำเนินงานในการทำวิจัย

ตารางที่ 1.1แผนการดำเนินงานในการทำวิจัย

แผนการดำเนินการวิจัยตลอดโครงการ	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.
1.ทำการศึกษาแบตเตอรี่รถไฟฟ้า	←	—	→									
2.ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วน			←	—	→							
3.ทำการวิเคราะห์ส่วนผสม				←	—	→						
4. ทำการผสมส่วนผสมตามสูตร				←	—	→						
5. ทำการทดสอบหาค่าความจุ					←	—	→					
6. ทำการปรับปรุงสูตรการผลิต						←	—	→				
7. ทำการทดสอบหาค่าความจุ							←	—	→			
8. ทำการวิเคราะห์ข้อมูล								←	—	→		
9. ทำการสรุปผลการวิจัย										←	—	→
10.เขียนรายงานการวิจัยและจัดทำรูปเล่ม										←	—	→

1.5 นิยามศัพท์

1 ค่าความจุ หมายถึง ค่าความจุทางไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถไฟฟ้าจะแตกต่างกันตามกระแสไฟฟ้าที่ถูกจ่ายจากแบตเตอรี่รถไฟฟ้าออกไปใช้งาน

2 การผสม หมายถึง อัตราส่วนของวัตถุดิบในการผสมของ Expander materials

3 Expander materials หมายถึง องค์ประกอบในการผลิตแผ่นธาตุลบมีสมบัติในการเพิ่มคุณภาพของแผ่นธาตุลบ โดยทำให้เกิดตะกั่วพรุนมีผลทำให้สารละลายตัวนำไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สำหรับในการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยในการผสมที่ส่งผลต่อค่าความจุของ Expander materials ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ได้ Expander materials ที่ใช้กับแบตเตอรี่รถไฟฟ้า

2. สามารถผลิต Expander materials ได้โดยการลดต้นทุนจากการนำเข้า

3. ได้ Expander materials ต้นแบบสู่สายการผลิต