

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในระบบการเดินรถไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยบริษัท กรีนรูท เชียงใหม่ จำกัด พบว่าสามารถหาสาเหตุที่ทำให้การเดินรถไฟฟ้าขาดประสิทธิภาพ ไม่สามารถทำรอบเดินรถได้ 200 รอบต่อวัน ตามที่ตกลงไว้ในสัญญา โดยการแยกต้นทุนตามหลักการของเทคนิคบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ คือ ต้นทุนด้านวัสดุ (Material cost) ต้นทุนด้านพลังงาน (Energy cost) และต้นทุนด้านระบบ (System cost) จากนั้นแยกออกเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นบวก (Positive cost) และผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นลบ (Negative cost) ซึ่งอาศัยการแบ่งของเวลาที่มีมูลค่า (Value added time) และเวลาที่ไม่มีความมูลค่า (Non-Value added time) โดยให้เวลาที่ไม่มีความมูลค่าทั้งหมดเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นลบนั่นเอง

สำหรับเวลาที่มีคุณค่าถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นบวกคือ การขับรถเพื่อนำรอบการเดินรถเท่านั้น ส่วนเวลาที่ไม่มีความมูลค่าจะถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นลบคือ การรอคอยเพื่อออกเดินรถ การขับรถเพื่อไปประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่ และการประจุแบตเตอรี่ โดยผู้วิจัยได้เลือกวิธีในการลดเวลาในการขับรถเพื่อไปประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่ซึ่งถือเป็นการสูญเสียในด้านของค่าจ้างที่ไม่เกิดมูลค่าและพลังงานที่เสียไปในการขับรถเพื่อประจุไฟฟ้ากับการขับรถเพื่อกลับมายังสถานีบริการ โดยผลที่ได้จากการใช้เทคนิคบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุก่อนและหลังการปรับปรุง

ประเภทของต้นทุน	ต้นทุนด้านวัสดุ (Material cost)		ต้นทุนด้านพลังงาน (Energy cost)		ต้นทุนด้านระบบ (System cost)		ต้นทุนของเสีย/ผลิตภัณฑ์นำกลับมาใช้ใหม่		รวมต้นทุนการไหลของวัสดุ		%ปรับปรุง
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นบวก (Positive product)	500,000	500,000	13,650	16,170	120,249	136,351	0	0	633,899	652,521	2.94%
ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นลบ (Negative product)	202,000	202,000	28,686	28,859	252,710	236,608	0	0	483,396	466,667	-3.46%
ของเสีย/ผลิตภัณฑ์นำกลับมาใช้ใหม่ (Waste/Recycled product)	0	0	0	0	0	0	14,300	0	14,300	0	-100.00%
รวมต้นทุน (Sub total)	702,000	702,000	42,336	44,229	372,959	372,959	14,300	0	1,131,595	1,119,188	-1.10%

จากตารางที่ 5.1 ของเสีย (Waste) ที่เกิดขึ้นของต้นทุนก่อนปรับปรุงเกิดจากการคิดค่าปรับจากการที่ไม่สามารถทำรอบได้ตามที่กำหนดไว้ในสัญญา 50 บาท/รอบ (286 รอบ/เดือน) เป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนรวมก่อนปรับปรุงมากกว่าหลังปรับปรุง และจะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการไหลของวัสดุที่มีมูลค่าเป็นบวก (Positive product) ได้ถึง 2.94% โดยในส่วนที่สามารถทำให้เพิ่มจะเป็นต้นทุนในด้านของพลังงาน (Energy cost) และ ต้นทุนในด้านของระบบ (System cost) จากการย้ายจุดสถานีบริการทั้งสองสายจากสาย 1 (หน้าประตูทางเข้ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่) และสาย 2 (ประตูคณะเกษตรศาสตร์) มาที่อู่รถไฟฟ้าที่เดียว เพื่อจัดการสูญเสียต้นทุนพลังงานและระบบจากการขับรถเพื่อไปประจุไฟฟ้า โดยใช้หลักการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมง่าย ๆ อย่างไมโครซอฟต์เอ็กเซล (Microsoft excel)

การย้ายสถานีบริการทั้งสองสายไปไว้ยังอู่รถไฟฟ้า อาจไม่สามารถเป็นไปได้เนื่องจากระหว่างการทดลองเดินรถได้สอบถามนักศึกษาผู้ใช้บริการพบว่านักศึกษาบางส่วนรู้สึกลำบากในการที่ต้องลงจากรถที่อู่รถไฟฟ้าแล้วขึ้นรถอีกคันหนึ่งเพื่อไปยังบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่หรือประตูคณะเกษตรศาสตร์ และการตั้งสถานีบริการบริเวณอู่รถไฟฟ้า 2 จุดยังต้องมีค่าใช้จ่ายในการขนย้ายและเดินระบบไฟฟ้าในช่วงแรก

สำหรับการนำไปทดลองใช้งานจริงนั้นพบว่าหากรถครบทั้ง 40 คัน (สายละ 20 คัน) ก็จะสามารถทำรอบได้ที่ 200 รอบ ต่อวันจริงตามที่ได้จำลองสถานการณ์ไป หากเทียบจำนวนรอบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงจะแสดงได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบรอบรถที่ทำได้ก่อนและหลังการปรับปรุง

	สายที่ 1		สายที่ 2	
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
รอบต่ำสุด (Min)	180	197	180	197
รอบเฉลี่ย (Average)	185	198	189	199
รอบสูงสุด (Max)	188	200	194	200

สาเหตุที่ไม่สามารถทำรอบได้ 200 รอบตามที่จำลองสถานการณ์เกิดจากการที่มีรถเสียเกิดขึ้นร่วมกับการลาของพนักงาน โดยหากรถเสียก็เป็นการยากที่จะนำรถไปวิ่งได้ตามเวลาที่กำหนด แต่หากเป็นเกี่ยวกับพนักงานแล้ว ขึ้นอยู่กับกับการควบคุมและการบริหารจัดการว่าจะสามารถกำหนดให้พนักงานคนใดคนหนึ่งทำรอบที่มากกว่า 10 รอบ โดยการทำความเข้าใจหรือใช้การจูงใจด้วยเบี่ยจูงใจในกรณีที่สามารรถทำรอบได้มากกว่า 10 รอบต่อวัน

การลดจำนวนรถไฟฟ้าลงเหลือสายละ 19 คัน จาก 20 คัน สามารถทำรอบได้ที่ 198 รอบทั้งสองสาย และยังสามารถรอบให้เป็น 200 รอบได้แต่ต้องยอมลดเวลาในการประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่ลงจาก 45 นาที เหลือ 42 นาทีสำหรับ 2 รอบที่ไม่สามารถทำได้แต่ก็อาจจะทำให้ประสิทธิภาพในการใช้แบตเตอรี่ในแต่ละรอบไม่เพียงพอได้ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเห็นควรว่าให้คงจำนวนของรถไฟฟ้าไว้ที่ 20 คันต่อสาย โดยหากมีพนักงานลา หรือรถไฟฟ้าเสียจำนวน 1 คันต่อสายก็ยังสามารรถทำรอบได้ 200 รอบแต่ต้องยอมลดเวลาในการประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่ลงตามที่ได้กล่าวไปแล้ว เพราะการลากิจลาพักหรือลาป่วยเป็นสิทธิของพนักงานขับรถไฟฟ้าเป็นเรื่องที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ และรถไฟฟ้าก็สามารถเกิดเหตุเสียหายได้เช่นกัน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ปกติแล้วการใช้เทคนิคบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุจะใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเป็นหลัก ซึ่งจะเห็นภาพชัดเจนไม่ว่าจะเป็น วัสดุที่สูญเสียไปจริง ๆ จากการขึ้นรูปงาน การตัดชิ้นงาน และงานเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิต โดยสามารถวัดได้โดยตรงว่าต้นทุนที่ใช้ไปในเรื่องของพลังงานหรือระบบที่ทำให้เกิดงานดีและชิ้นงานที่มีมูลค่าออกมาวิเคราะห์ได้เข้าใจโดยงานจากกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น แต่การนำมาประยุกต์ใช้กับงานบริการ เช่น การจัดการรถไฟฟ้านั้น ต้องทำความเข้าใจก่อนว่ากิจกรรมใดเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าหรือมีมูลค่าเป็นบวก ยกตัวอย่างเช่น งานบริการขับรถ จะนับเฉพาะเวลาที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขับรถเพื่อบริการเท่านั้น แต่กิจกรรมการเตรียมของ การบันทึกข้อมูลลงกระดาษ การเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อหยิบอุปกรณ์ต่าง ๆ

เป็นกิจกรรมหรือเวลาที่ไม่เกิดมูลค่าแล้วนำมาใช้กับบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในด้านของ ต้นทุนด้านระบบ (System cost) ส่วนการสูญเสียจารบี น้ำมันล้างรถ หรือ แวกซ์ ต่าง ๆ สามารถคิด ได้ว่าเป็นต้นทุนด้านวัสดุ (Material cost) และการใช้พลังงานการประจุแบตเตอรี่ หรือพลังงานลม จากปั๊มในการเป่าลม หรือฉีดน้ำ ถือเป็นการใช้ต้นทุนด้านพลังงาน (Energy cost) จะเห็นได้ว่า หากเราสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเทคนิคบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุได้เป็นอย่างดีแล้ว เราสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุก ๆ อุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมการผลิต หรืองาน บริการได้

สำหรับงานวิจัยนี้ยังสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อีก แต่ต้องผ่านการนำเสนอจากทาง บริษัท กรีนรูท เชียงใหม่ จำกัด และการอนุมัติจากทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ช่วยในการเปลี่ยน แบตเตอรี่จากแบตเตอรี่ชนิดแห้ง เป็นแบตเตอรี่ชนิดน้ำ ซึ่งมีราคาถูกกว่ากันมากกว่า 5 เท่า ก็จะทำให้ ต้นทุนด้านวัสดุ (Material cost) สามารถลดลงได้อีก และการอบรมด้านความรู้ต่าง ๆ ในการดูแล รักษาแบตเตอรี่ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานเพื่อให้ยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ได้นานขึ้น หรือ การลดจำนวนรอบลงตามความต้องการในการใช้งานที่เหมาะสมกับจำนวนของนักศึกษาจริง ๆ