

บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา และบูรณาการระบบการผลิตแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาระบบการผลิตแบบดิน และการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดำเนินการ เพื่อทำการบูรณาการ และนำรูปแบบการบูรณาการระบบการผลิตแบบดินกับการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาทดลองดำเนินการ ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ แล้วนำผลการดำเนินการที่ได้มาวิเคราะห์ผลการดำเนินการ และสรุปผลการดำเนินการ โดยกระบวนการผลิตที่ทำการดำเนินการ คือ ชิ้นส่วนบานพับฝากระโปรงหน้ารถยนต์ เพื่อลดความสูญเปล่าต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และปัญหาสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน ด้วยรูปแบบการผลิตแบบดินที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่บูรณาการ โดยเครื่องมือของดินที่นำมาใช้ได้แก่ แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า, แผนภูมิสมดุลพนักงานปฏิบัติการ, ระบบการผลิตแบบดึง, คัมบัง, กิจกรรมไคเซ็น, การปรับเรียงการผลิต และการลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วยหลักการของการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือลดการใช้ที่แหล่งกำเนิด การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ จากได้ดำเนินการดำเนินการกระบวนการผลิตสามารถลดระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้ 60% และหลังจากปรับสมดุลของสายการผลิต ชิ้นส่วนบานพับฝากระโปรงหน้ารถยนต์ โดยกิจกรรมไคเซ็น ปรับลดจำนวนพนักงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ 55% และจากการทำเทคโนโลยีสะอาดสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 38% ลดการใช้จาระบีได้ 14% และลดการใช้ทินเนอร์ได้ 8%

5.2 สรุปผลการทดสอบหลักการระบบการผลิตแบบดินที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5.2.1 สรุปผลการสำรวจศึกษาสภาพปัจจุบัน

การเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต และข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลก่อนการดำเนินการแก้ไขต่อไป โดยชิ้นงานที่เราเลือกมาทำการศึกษาคือชิ้นงานบานพับฝากระโปรงหน้ารถยนต์

การเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ดำเนินการด้วยเครื่องมือของดิน เริ่มจากเขียนผังสายการผลิตเพื่อศึกษาลักษณะการไหลของกระบวนการ, การจัดวางเครื่องจักรอุปกรณ์, จุดวางสต็อกชิ้นงาน และจำนวนพนักงานที่ใช้ปัจจุบัน จากนั้นเก็บข้อมูลรอบเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอน, เก็บข้อมูลการจัดเก็บสินค้าคงคลังทั้งกระบวนการผลิตของชิ้นงานบานพับฝากระโปรงหน้ารถยนต์ ตั้งแต่วัตถุดิบจนถึงผลิตเป็นชิ้นงานส่งลูกค้า ว่ามีจำนวนการจัดเก็บสินค้าคงคลังไว้จำนวนเท่าไร ทำการแปลง

ข้อมูลจากจำนวนชิ้นงานที่จัดเก็บมาเป็นจำนวนวันที่สามารถผลิตได้ เราจะได้ระยะเวลาการจัดเก็บชิ้นงานคงคลังเป็นจำนวนวันออกมา และเก็บข้อมูลการผลิตต่างๆของสายการผลิตชิ้นงานบานพับฝากระโปรงหน้ารถยนต์ โดยจะมีรายละเอียดที่ทำการเก็บข้อมูล คือ เวลาทำงาน, เวลาสูญเสีย , ปริมาณการผลิต, จำนวนพนักงานที่ใช้ แล้วนำข้อมูลมาคำนวณหาจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อคนต่อชั่วโมงออกมาเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ดำเนินการต่อไป

เก็บข้อมูลของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการผลิตบานพับฝากระโปรงหน้ารถยนต์ควบคู่กันไป โดยการเก็บข้อมูลปัญหามี 5 ปัญหา ดังนี้ 1. เก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า, 2. เก็บข้อมูลการใช้จาระบี, 3. เก็บข้อมูลการใช้ทินเนอร์, 4. เก็บข้อมูลการใช้สีมาร์คชิ้นงาน, 5. เก็บข้อมูลการใช้กาวติดแผ่นรอง โดยเก็บหน่วยการใช้เฉลี่ยต่อชิ้นออกมา

5.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบัน

นำข้อมูลก่อนการดำเนินการมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือต่างๆของลิน และเทคโนโลยีสะอาด เพื่อหาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต และปัญหาสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายในการแก้ไขดำเนินการ

การวิเคราะห์ศึกษาด้วยแผนภาพสายธารคุณค่าปัจจุบัน โดยใช้แผนภาพดังกล่าวแสดงการไหลของกระบวนการผลิต ตั้งแต่วัตถุดิบจนผลิตชิ้นงานส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า ช่วยให้เราค้นหาความสูญเสียเปล่าได้ง่ายขึ้น โดยแผนภาพนี้จะทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์หาจุดสูญเสียเปล่าต่างๆ โดยเฉพาะระยะเวลาในการจัดเก็บสินค้าคงคลังจุดต่างๆ มีมากเกินไปจนจำเป็นหรือไม่ โดยปัจจุบันมีระยะเวลาในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ย 10 วัน และอีก 78 วินาที ที่เกิดความสูญเสียโดยไม่จำเป็น ตั้งเป้าหมายการดำเนินการได้กำหนดเป้าหมายในการลดระยะเวลาการผลิตรวมของกระบวนการไว้ที่ 25 %

การศึกษาวิเคราะห์ของสมมุติฐานของพนักงานปฏิบัติการ รอบเวลาการทำงานของพนักงานแต่ละคน และจำนวนพนักงานที่ใช้จากข้อมูลรอบเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอนที่เก็บมา นำมาเขียนเป็นแผนภูมิสมมุติฐานของพนักงานปฏิบัติการสถานะปัจจุบัน เพื่อแสดงภาระการทำงานของพนักงานแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับเวลาแท็ค (Takt Time) เพื่อใช้วิเคราะห์หาแนวทางดำเนินการต่อไป โดยในการดำเนินการตั้งเป้าหมายโดยการเพิ่มประสิทธิภาพผลิตที่ได้ คือปัจจุบันผลิตได้ 29 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง (PCS/Man.Hr) กำหนดเป้าหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพผลิตไว้ที่ 15 %

การวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ข้อมูลปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เก็บมา ทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกปัญหาที่จะนำมาดำเนินการโดยมี 5 ปัจจัย คือ 1. ไฟฟ้า, 2. จาระบี, 3. ทินเนอร์, 4. สีมาร์คชิ้นงาน

และ 5. กาวติดแผ่นรอง เพื่อทำการประเมินความเป็นไปได้ด้านเทคนิค, ทางด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม แล้วทำการสรุปปัญหา ใช้แผนภูมิพาเรโตช่วยในการพิจารณาเลือกปัญหา เพื่อเรียงลำดับปัญหาให้ชัดเจน ได้ทำการเลือก 3 ปัญหาแรกมาทำการดำเนินการแก้ไข คือ ไฟฟ้า, จาระบี และทินเนอร์

เมื่อทำการเลือกปัญหาที่จะทำการดำเนินการแล้ว เราจะทำการตั้งเป้าหมายเพื่อลดปริมาณการใช้ทรัพยากรในการผลิต โดยเราจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ความเป็นไปได้ของผลการประเมินด้านเทคนิคของปัญหา คือ การลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ตั้งเป้าหมายไว้ที่ 30%, การลดการใช้จาระบี ตั้งเป้าหมายไว้ที่ 10% และการลดการใช้ทินเนอร์ตั้งเป้าหมายไว้ที่ 5%

5.2.3 สรุปผลการกำหนดแนวทางการดำเนินการ

กำหนดแนวทางการแก้ไขจากการวิเคราะห์หาความสูญเปล่าของสภาพปัจจุบัน เพื่อทำการดำเนินการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยรูปแบบการบูรณาการระบบการผลิตแบบลีนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยวิเคราะห์ลำดับความสำคัญในการดำเนินการได้ดังนี้

เริ่มจากการปรับสมดุลของพนักงานปฏิบัติการ เขียนแผนภูมิสมดุลของพนักงานปฏิบัติการสถานะที่ต้องการ เพื่อปรับรอบเวลาการทำงานให้เหมาะสม โดยภารกิจกรรมไคเซ็นดำเนินการรอบเวลาการทำงานของพนักงานแต่ละให้อยู่ในค่าของเวลาแท็ค และเปรียบเทียบพนักงาน กับการคำนวณหาจำนวนพนักงานที่ต้องการ สภาพปัจจุบันใช้พนักงานถึง 5 คน คำนวณได้ 3.12 คน มากกว่าที่คำนวณได้อยู่ 2 คน ดังนั้นเราจะดำเนินการลดจำนวนพนักงานลง 2 คน โดยจะทำการปรับลดรอบเวลาการทำงานลงให้อยู่ในค่าของเวลาแท็ค เพื่อใช้พนักงานเพียง 3 คนหลังจากทำไคเซ็นจะทำการจับรอบเวลาการทำงานว่าได้ตามต้องการหรือไม่ ถ้าลดรอบเวลาไม่ได้ตามที่ต้องการ ต้องทำการดำเนินการไคเซ็นใหม่อย่างต่อเนื่อง จนกว่าจะสามารถลดรอบเวลาการทำงานที่ต้องการได้ และเมื่อสามารถลดรอบเวลาการทำงานได้ตามเวลาแท็คด้วยกิจกรรมไคเซ็นแล้ว ทำการปรับลดจำนวนพนักงาน โดยการจัดผังสายการผลิตใหม่ให้เหมาะสมกับจำนวนพนักงาน

การดำเนินการกระบวนการผลิตให้เป็นระบบดึง ทำการเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าอนาคต เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินการใหม่โดยเปลี่ยนจากระบบการผลิตแบบผลักให้เป็นระบบดึงโดยใช้เครื่องมือระบบคัมบังเข้าช่วย และเครื่องมือต่างๆของลีน พร้อมทั้งลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมไปควบคู่กัน โดยมีเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ดังนี้ คัมบังเบิก, คัมบังตั้งผลิต, ตู้พักคัมบัง, ตู้ปรับเรียบการผลิต, ชั้นเรียงลำดับคำสั่งผลิต, จัดทำชั้นวางชิ้นงาน เป็นต้น ก่อนเดินระบบคัมบังจะต้องทำดำเนินการปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้คือ การลดการใช้ไฟฟ้าทำการดำเนินการโดยติดระบบเซ็นเซอร์ให้มอเตอร์หัวขับ

ทำงานเฉพาะตอนย้ายสลักเท่านั้น และจากการปรับฝั่งสายการผลิตใหม่ ทำการปรับลดจำนวนพัคคม จากเดิม 3 เครื่องให้เหลือ 2 เครื่อง และลดจำนวนหลอดไฟจาก 10 หลอด เหลือ 6 หลอด และติดสาย ดึงเปิดเฉพาะจุดใช้งาน แสดงตำแหน่งพัคคมและหลอดไฟที่ทำกรลดจำนวนการใช้งานลง, ปัญหา การใช้จากระบบ เปลี่ยนวิธีการทาจากระบบใหม่จากใช้เปลงทา มาใช้พองน้ำโดยใช้เครื่องอัดจากระบบผ่าน ทางพองน้ำ เพื่อจ่ายต่อการควบคุมปริมาณจากระบบซึมผ่านพองน้ำในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน มากกว่าการ ใช้เปลงทาที่ควบคุมปริมาณได้ยาก, ปัญหาการใช้ทินเนอร์กำหนดแนวทางการดำเนินการ คือให้จัดทำ ภาชนะให้มีขนาดเล็กลง หลังจากดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ก็ดำเนินการเดินระบบคัมบังตาม แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าอนาคต เพื่อดำเนินการดำเนินการกระบวนการผลิตให้เป็นระบบดึง

5.2.4 สรุปผลการดำเนินการ

ดำเนินการดำเนินการแก้ไข ตามแนวทางการดำเนินการแก้ไขที่กำหนดไว้ เพื่อลดความสูญเปล่าใน กระบวนการผลิต และลดผลกระทบต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

ดำเนินการปรับสมดุลของพนักงานปฏิบัติการ ทำการปรับสมดุลของพนักงานปฏิบัติการ โดยทำ การไคเซ็นลดรอบเวลาการทำงานตามแผนภูมิสมดุลย์ของพนักงานปฏิบัติการอนาคต ลดรอบเวลา ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน เพื่อให้แต่ละขั้นตอนอยู่ในค่าของเวลาแท้ค แล้วปรับจำนวน พนักงานที่เหมาะสม เมื่อทำการดำเนินการสรุปได้ดังนี้ ขั้นตอนการตัด มีรอบเวลาการทำงาน 23 วินาที และ ขั้นตอนการติดแผ่นรองมีรอบเวลาการทำงาน 22 วินาที อยู่ในค่าของเวลาแท้ค 25 วินาที จากนั้นให้ทำการปรับลดพนักงานลงจาก 5 คน เหลือ 3 คน ทำการปรับฝั่งสายการผลิตใหม่ เพื่อให้ เหมาะสมต่อจำนวนพนักงานใหม่ และลดพื้นที่สายการผลิตลงด้วย

ดำเนินการดำเนินการกระบวนการผลิตให้เป็นระบบดึง จากแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าอนาคต ทำ การดำเนินการระบบการผลิตแบบปลักให้เป็นระบบการผลิตแบบดึง และดำเนินการลดปัญหาด้าน สิ่งแวดล้อมเพื่อการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน โดยเริ่มจากการจัดทำอุปกรณ์ที่ใช้ใน การเดินระบบมีดังนี้ทำการออกแบบคัมบัง และคำนวณจำนวนคัมบังที่ใช้ จากนั้นดำเนินการจัดทำ ใบคัมบังตามที่ทำการออกแบบและคำนวณไว้, จัดทำกล่องที่ปักคัมบังจากลูกค้ำเพื่อรอตั้งขึ้นงานผลิต สำเร็จรอส่ง หรือเรียกว่า ตู้ปักคัมบัง (Waiting Post), จัดทำตู้ปรับเรียบการผลิต หรือตู้เฮจุงกะ (Heijunka Post) เพื่อใช้ปรับเรียบการผลิตไม่ให้เกิดการผลิตขึ้นงานรุ่นใดรุ่นหนึ่งมากเกินไป และมี การผลิตอย่างสม่ำเสมอทุกๆชั่วโมง, จัดทำชั้นเรียงลำดับคัมบังส่งผลิต (Kanban Shooter) โดยคัมบัง ส่งผลิตจะถูกลำดับการผลิตโดยชั้นเรียงลำดับคำสั่งผลิต, จัดทำชั้นวางขึ้นงานย่อยสำหรับใช้การผลิต และขึ้นงานสำเร็จรูปหลังผลิตเสร็จแล้ว เพื่อให้ขึ้นงานไหลแบบต่อเนื่องที่ละชิ้นตามลำดับ

ดำเนินการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้คือ ปัญหาด้านพลังงาน เครื่องย่ำสลักได้ทำการติดตั้งระบบเซ็นเซอร์ในตัวเครื่อง เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์หัวขับให้ทำงานเฉพาะตอนย่ำสลักเท่านั้น ไม่ให้มีการเดินเครื่องเปล่า และจากปรับผังสายการผลิตใหม่เพื่อปรับจำนวนพนักงาน สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้ โดยการปรับลดจำนวนพัคลมจากเดิม 3 เครื่อง ให้เหลือ 2 เครื่อง และลดจำนวนหลอดไฟจาก 10 หลอด เหลือ 6 หลอด และติดสายดึงเปิดเฉพาะจุดใช้งาน, ปัญหาการใช้จาระบี ใช้เครื่องอัดจาระบีผ่านทางฟองน้ำแทน เพื่อง่ายต่อการควบคุมปริมาณจาระบีซึมผ่านฟองน้ำในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน, ปัญหาการใช้ทินเนอร์ จัดทำภาชนะให้มีขนาดเล็กลง

หลังจากจัดเตรียมอุปกรณ์ และดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ทำการดำเนินการเดินระบบคัมบังตามแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าอนาคตที่กำหนดไว้ เพื่อดำเนิน การดำเนินการกระบวนการผลิตให้เป็นระบบดึง โดยการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่จัดทำไว้ เช่น ตู้พักคัมบัง, ตู้ปรับเรียบการผลิต, ชั้นเรียงลำดับคำสั่งผลิต, คัมบังเบิก, คัมบังถอน, ชั้นวางชิ้นงานสินค้าคงคลังเป็นต้น และอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องทั้งกระบวนการผลิตของแต่ละแผนก เพื่อดำเนินการเดินระบบคัมบังตามแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าอนาคตที่กำหนดไว้ และมาตรการทำงานต่างๆ

5.2.5 สรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบก่อนการดำเนินการ และหลังการดำเนินการ

สรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบผลการดำเนินการก่อน และหลัง โดยเก็บข้อมูลหลังการดำเนินการในกระบวนการผลิต โดยเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ว่าสามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้มากน้อยเพียงไร เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยสรุปได้ดังนี้

1. สรุปผลการลดระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าคงคลัง โดยสรุปเปรียบเทียบผลที่ได้ของการลดระยะเวลาการผลิตรวมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ตั้งแต่รับวัตถุดิบจนส่งชิ้นงานให้ลูกค้า สามารถลดระยะเวลาการจัดเก็บลงได้จาก 10 วันเหลือเพียง 4 วันเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 60 ได้มากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 25% ถือว่าได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

2. สรุปผลการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยสรุปผลการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหลังการดำเนินการ เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ 15 % หลังจากทำกิจกรรมไคเซ็น และปรับลดจำนวนพนักงานลงจาก 5 คน เหลือ 3 คน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตขึ้นจาก 29 PCS / Man.Hr เป็น 45 PCS/Man.Hr โดยสามารถเพิ่มขึ้นได้ถึง 16 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 55% สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้มากกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้

3. สรุปผลการดำเนินการปัญหาสิ่งแวดล้อม ดำเนินการเก็บข้อมูลปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมหลังการดำเนินการ

4. สรุปผลการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตลง โดยตั้งเป้าหมายไว้ที่ 30% ก่อนทำการดำเนินการนั้นการใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 0.021 kw/ชิ้น และเมื่อทำการดำเนินการแล้วสามารถลดการใช้พลังงานลงได้เหลือเพียง 0.013 kw/ชิ้น โดยสามารถลดพลังงานลงได้ถึง 0.008 kw/ชิ้น คิดร้อยละ 38 สามารถลดได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

5. สรุปผลการลดการใช้จากระเบิดในการผลิตลง โดยตั้งเป้าหมายไว้ที่ 10% โดยก่อนดำเนินการอัตราการใช้จากระเบิดเฉลี่ยเท่ากับ 0.36 กรัม/ชิ้น เมื่อทำการดำเนินการแล้วสามารถลดอัตราการใช้จากระเบิดเฉลี่ยลงเหลือ 0.31 กรัม/ชิ้น สามารถลดลงได้เฉลี่ย 0.05 กรัมต่อชิ้น คิดเป็นร้อยละ 14 ถือว่าได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

6. สรุปผลการใช้ทินเนอร์ จากเป้าหมายในการลดการใช้ทินเนอร์ในการผลิตลงตั้งเป้าหมายไว้ที่ 5% ก่อนการดำเนินการมีอัตราการใช้ทินเนอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.37 กรัม/ชิ้น หลังจากดำเนินการแล้วสามารถลดอัตราการใช้ทินเนอร์ลดลงเหลือ 0.34 กรัม/ชิ้น สามารถอัตราการใช้ทินเนอร์ลดลงเฉลี่ย 0.03 กรัม/ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 8 ถือว่าได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

5.3 อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษากระบวนการผลิตแบบลีน และการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมดำเนินการ เพื่อทำการบูรณาการรูปแบบการดำเนินการของการผลิตแบบลีนกับการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และนำรูปแบบการบูรณาการแล้วมาทดลองดำเนินการในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นการมุ่งเน้นนำเทคนิค และเครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีนมาดำเนินการร่วมกับเทคนิคการลดวัตถุดิบการผลิตที่เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเทคนิคของลีนที่นำมาบูรณาการได้แก่ แผนภาพสายธารคุณค่า, แผนภูมิสมมูลย์พนักงานปฏิบัติการ, ระบบการผลิตแบบดึง, คัมบัง, กิจกรรมไคเซ็น, การปรับเรียงการผลิต และการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาช่วยในการดำเนินการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยให้สามารถลดระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ลดพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง และพื้นที่ฝั่งสายการผลิต ลดการใช้ภาชนะบรรจุชิ้น ลดรอบเวลาการทำงาน ลดจำนวนพนักงาน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดการใช้วัตถุดิบในการผลิตที่เป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ลดการใช้จากระเบิด ลดการใช้ทินเนอร์ ลดการใช้พัด และลมหล่อคูปองได้ ผลจากการทดลองดำเนินการพบว่า ระบบการผลิตแบบลีนสามารถช่วยกำหนดแนวทางการดำเนินการลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ การดำเนินการร่วมกันนี้สามารถช่วยลดระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าคงคลัง พื้นที่ ภาชนะ กำลังคน วัตถุดิบ และพลังงาน คือสามารถลดต้นทุนในองค์กรได้สูงสุด มากกว่าการดำเนินการด้วยระบบการผลิตแบบลีนปกติ หรือการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษากระบวนการผลิตแบบลีน และการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมดำเนินการ แล้ว นำมาบูรณาการรูปแบบการผลิตแบบลีนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หลังจากได้นำไปทดลอง ดำเนินการกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แล้ว พบว่ารูปแบบการดำเนินการดังกล่าวสามารถ นำไปขยายผลดำเนินการในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้เช่นกัน

2. การพัฒนาดำเนินการเดินระบบคัมบัง เพื่อดำเนินการกระบวนการผลิตเป็นระบบดึง ควร จัดตั้งทีมงานขึ้นมาเสนอขออนุมัติจากผู้บริหาร เพื่อทำกิจกรรมการเดินระบบคัมบัง โดยเฉพาะ โดย ควรเป็นตัวแทนของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเดินระบบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และ ความร่วมมือในการเดินระบบคัมบัง เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการดำเนินการ จะทำให้การ ดำเนินงานมีประสิทธิภาพ และได้ตามเป้าหมาย

3. ในการเก็บข้อมูลด้านพลังงานในสายการผลิตในการศึกษาวิจัยนี้ ได้ติดตั้งมิเตอร์วัดเฉพาะจุด คือติดตั้งมิเตอร์วัดพลังงานก่อนเข้าสายการผลิตโดยตรง เพื่อความแม่นยำ และเชื่อมั่นในการวัดผล แต่ก็ มีปัญหาในการประสานงานให้ฝ่ายซ่อมบำรุงช่วยติดตั้ง เพราะมีต้นทุน ดังนั้นแนะนำผู้ที่นำไป ดำเนินการขยายผล ให้เก็บข้อมูลด้านพลังงานด้วยวิธีคำนวณอัตราการใช้ไฟฟ้าแทนได้ ใกล้เคียงกัน สามารถนำข้อมูลไปใช้ดำเนินการได้ เช่นกัน จะลดงบประมาณดังกล่าว