

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย

การดำเนินการวิจัยภายใต้แนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ ที่อาจส่งผลถึงประสิทธิภาพการใช้งาน โดยคำนึงถึงสาเหตุของปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาคุณภาพ และทำการปรับปรุงแก้ไข ณ จุดที่เป็นปัญหา ผ่านกระบวนการวิเคราะห์การออกแบบผลิตภัณฑ์ ทฤษฎีแก้ปัญหาการประดิษฐ์ รวมทั้งนำกระบวนการคิดสร้างสรรค์มาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการออกแบบกับความต้องการของลูกค้า ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านการลดเวลาในกระบวนการผลิตในการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ และยังส่งผลดีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อป้องกันปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้น

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการสังเกต และรวบรวมข้อมูลปัญหาคุณภาพที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าอย่างต่อเนื่อง และเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ทำการวิเคราะห์ปัญหา และหาสาเหตุที่เป็นปัจจัยส่งผลทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยศึกษากระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และศึกษาวิธีการแก้ไขปัญหาคคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้วยทฤษฎีแก้ปัญหาการประดิษฐ์ และกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ จากนั้นทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ตามที่ได้จากกระบวนการข้างต้น โดยทดลองทำการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ภายใต้ข้อกำหนดของลูกค้า ขั้นต่อไปเป็นการเก็บผลการทดลอง และประเมินประสิทธิภาพการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม เพื่อพิจารณาถึงปัจจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ การลดปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผล และสรุปผลการทดสอบโดยวิธีทางสถิติเพื่อเป็นการยืนยันผลของแนวทางการวิจัย

กรณีศึกษาดำเนินการกับสายการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ตามภาพที่ 3.1 ปัญหาคุณภาพที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าอย่างต่อเนื่อง คือ เศษทองแดงตกค้างบนผลิตภัณฑ์ และมีการขาดเชื่อมของเศษทองแดงระหว่างเส้นลายวงจร

ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้ จากปัญหาดังกล่าว ทำการศึกษากระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน พบว่ากระบวนการผลิตที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว คือ กระบวนการตัดผลิตภัณฑ์หลังจากกระบวนการสร้างเส้นลายวงจรบนแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า ผลการศึกษาวិธีการแก้ไขปัญหาคือการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยทฤษฎีแก้ปัญหาการประดิษฐ์ และกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ มีแนวทางการแก้ปัญหา คือ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการตัดผลิตภัณฑ์ โดยการเพิ่มพื้นที่การตัดผลิตภัณฑ์ เพื่อหลีกเลี่ยงการตัดผลิตภัณฑ์บริเวณพื้นที่ทองแดง เมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามแนวทางการแก้ปัญหาข้างต้น จะได้เป็นผลิตภัณฑ์ 2 แบบ คือ ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดเฉพาะด้านหลัง และผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดด้านหน้า และด้านหลัง ออกแบบการทดลองตามวิธีทางสถิติ โดยแบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ต้นแบบ กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดผลิตภัณฑ์เฉพาะด้านหลัง และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดผลิตภัณฑ์ด้านหน้า และด้านหลัง ผลการทดลองที่ได้ คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีจำนวนเศษทองแดงตกค้างหลังจากกระบวนการตัดผลิตภัณฑ์มากที่สุด (3,741 ชิ้น) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดผลิตภัณฑ์เฉพาะด้านหลัง และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดผลิตภัณฑ์ด้านหน้า และด้านหลัง 2,609 ชิ้น และ 2,637 ชิ้นตามลำดับ ในการประเมินประสิทธิภาพการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน(ทางเดียว)ของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ ผลการทดลองที่ได้ คือ กลุ่มการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของจำนวนเศษทองแดงตกค้างหลังจากกระบวนการตัดผลิตภัณฑ์ไม่เท่ากัน และผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติตามตารางที่ 4.11 และ 4.12 พบว่า กลุ่มผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเศษทองแดงตกค้างหลังกระบวนการตัดผลิตภัณฑ์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($\mu = 242.53$) จากกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดผลิตภัณฑ์เฉพาะด้านหลัง และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดผลิตภัณฑ์ด้านหน้า และด้านหลัง ($\mu = 191.17$ และ 159.47 ตามลำดับ) ซึ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ทั้งสองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเศษทองแดงตกค้างหลังจากกระบวนการตัดผลิตภัณฑ์เท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ดังนั้นผลที่ได้จึงเป็นไปตามแนวทางการวิจัยที่ว่าลักษณะการตัดผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์การออกแบบ และการแก้ปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์ มีผลทำให้ปัญหาเศษทองแดงที่พบหลังจากกระบวนการตัดผลิตภัณฑ์ลดลง และลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มพื้นที่การตัดด้านหน้า และด้านหลังพบค่าเฉลี่ยของจำนวนเศษทองแดงตกค้างหลังกระบวนการตัดน้อยที่สุด ลักษณะการตัดผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นแนวทางการลดปัญหาเศษทองแดงหลังกระบวนการตัดผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงรูปแบบของผลิตภัณฑ์ และออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อเป็นการลด

ปัญหาด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลถึงประสิทธิภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ และปัญหาข้อร้องเรียนของลูกค้า

5.2 ข้อจำกัดในงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองในงานวิจัยนี้พบปัญหาบางประการ คือ การออกแบบลักษณะการตัดผลิตภัณฑ์ที่จำกัด เนื่องจากผลิตภัณฑ์แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการผลิตที่ละเอียดซับซ้อนและผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็ก จึงทำให้การออกแบบและปรับปรุงลักษณะการตัดผลิตภัณฑ์เป็นไปได้อย่างจำกัด ภายใต้รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ากำหนด อีกทั้งการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดเศษทองแดงตกค้างหลังจากกระบวนการผลิตอาจไม่ครอบคลุมทุกปัจจัยของสาเหตุการเกิดเศษทองแดง เนื่องด้วยข้อจำกัดทางด้านกระบวนการผลิต เครื่องมือในกระบวนการผลิต และระยะเวลาในการศึกษา ซึ่งจากการศึกษากระบวนการออกแบบ การแก้ไขปัญหาและวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองปัจจัยทางด้านลักษณะการตัดผลิตภัณฑ์ ผลที่ได้พบว่าจำนวนเศษทองแดงที่ตกค้างหลังจากกระบวนการผลิตลดลง ปัจจัยดังกล่าวเป็นเพียงส่วนหนึ่งของสาเหตุการเกิดเศษทองแดงตกค้างหลังจากกระบวนการผลิต ยังคงมีปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อปัญหาดังกล่าว

ผลจากการศึกษาโดยใช้แนวคิดในการวิจัยนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เพื่อปรับปรุงรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ และเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาด้านคุณภาพต่าง ๆ อันเกิดจากกระบวนการผลิต หรือปัญหาคุณภาพที่ลูกค้าร้องเรียน แนวทางดังกล่าวเป็นการลดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งาน และความพึงพอใจของลูกค้า