

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

จากสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันทำให้บริษัทหลายแห่งต้องปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของการผลิตและการจัดจำหน่าย โดยมีแนวโน้มของการแข่งขันที่สูงขึ้น และเป็นไปในแนวทางเดียวกันคือ คุณภาพต้องสูงและราคาต้องต่ำ โดยมีบริการที่ทัดเทียมหรือดีกว่าคู่แข่งในอุตสาหกรรมเดียวกัน

บริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือจังหวัดลำพูน เป็นบริษัทขนาดเล็กที่ผลิตงานฉีดพลาสติก (Injection Molding) เพื่อการส่งออกต่างประเทศ มีกำลังการผลิตประมาณ 12,000,000 ชิ้นต่อปี โดยผลิตชิ้นงานหลายประเภท เช่น ชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ขั้วหลอดไฟ สวิตช์ไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานด้านทันตกรรมสำหรับทำฟันปลอม รวมทั้งป้ายพลาสติกสำหรับสัตว์เลี้ยงในยุโรป ปัญหาสำคัญที่บริษัทต้องเผชิญคือ การแข่งขันในตลาดที่ต้องเน้นคุณภาพที่ดีของผลิตภัณฑ์ และใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ ทางผู้บริหารจึงหาทางลดต้นทุนการผลิตเป็นหลัก โดยหาความเป็นไปได้ในการใช้วัตถุดิบที่มีราคาถูกลง ที่ให้คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เหมือนเดิมหรือดีกว่าเดิม สาเหตุที่ต้องเน้นวิธีการลดต้นทุนจากวัตถุดิบ เพราะว่าโครงสร้างต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก 70 เปอร์เซ็นต์ มาจากวัตถุดิบที่เป็นเม็ดพลาสติกเป็นหลัก ส่วนที่เหลือแบ่งเป็นต้นทุนด้านแรงงาน 10 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ ด้านพลังงาน 8 เปอร์เซ็นต์ และค่าใช้จ่ายอื่น 7 ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราภาษีนำเข้าเม็ดพลาสติกของประเทศไทยอยู่ที่ 20 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์

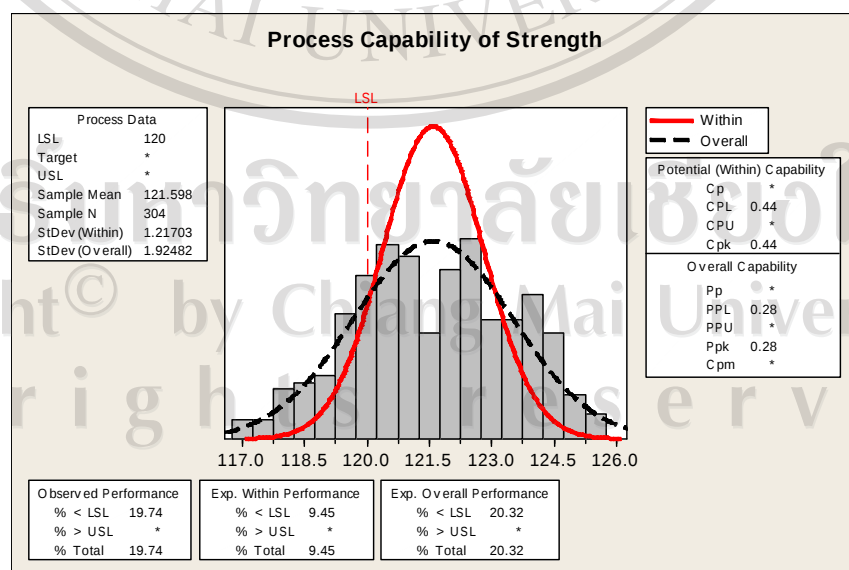
ผลิตภัณฑ์ที่ศึกษาคือ ป้ายสำหรับสัตว์เลี้ยงที่ใช้ในยุโรป เป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทที่มีจำนวนยอดขายซื้อต่อเดือนสูงถึง 420,000 ชิ้น หรือประมาณ 5,000,000 ชิ้นต่อปี ผลิตโดยการฉีดขึ้นรูปจากเม็ดพลาสติกเทอร์โมพลาสติกโพลียูรีเทน (Thermoplastic Polyurethane : TPU) ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อแรงดึง ความเย็น ความร้อน รวมทั้งสารเคมี โดยข้อกำหนดหลักของลูกค้าคือ รูสำหรับใส่ห่วงสแตนเลส ต้องมีค่าต้านทานแรงดึง (Tensile strength) อย่างน้อย 20 เมกะปาสคาล หรือทนทานต่อแรงดึงสูงสุด (Maximum load) 120 นิวตัน โดยคิดที่พื้นที่หน้าตัดบริเวณรูใส่ห่วงเป็น 6 ตารางมิลลิเมตร และต้องไม่มีรอยตำหนิอื่นได้แก่ การฉีดไม่เต็มแม่พิมพ์ (Short-shot) รอยคราบน้ำวน (Moisture Mark) สีผิดปกติ (Abnormal Color) และครีบน้ำเงิน (Flash)

ผลิตภัณฑ์ใช้ห้อยกับปลอกคอสัตว์เลี้ยง เพื่อเตือนให้ผู้พบเห็นสัตว์เลี้ยงหลงทาง ให้นำไปศูนย์ขึ้นทะเบียนสัตว์เลี้ยงเพื่อแสกนหาไอเอสโอไมโครชิพบันทึกข้อมูลของเจ้าของและของตัวสัตว์เอง ที่ฝังอยู่ใต้ผิวหนังสัตว์เลี้ยงเพื่อติดตามหาเจ้าของ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ผลิตภัณฑ์ป้ายสำหรับสัตว์เลี้ยง

ในการลดต้นทุนวัตถุดิบของบริษัท ใช้วิธีการเปลี่ยนผู้ส่งมอบวัตถุดิบเม็ดพลาสติกเทอร์โมพลาสติกโพลียูรีเทน ซึ่งเดิมสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบแห่งหนึ่งในยุโรป ในราคาต้นละ 84,000 บาท เปลี่ยนเป็นสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบในจีน ราคาต้นละ 67,500 บาท คิดเป็นการประหยัดต้นทุนวัตถุดิบได้ประมาณ 20% หรือประมาณ 1,156,320 บาทต่อปีเมื่อคิดที่ยอดสั่งซื้อ 5 ล้านชิ้นต่อปี ปัญหาคือเมื่อทดลองนำวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบรายใหม่ มาผลิตในสภาวะเดียวกันกับผู้ส่งมอบรายเดิม พบว่าความต้านทานแรงดึงของผลิตภัณฑ์ ประมาณ 19.74 เปอร์เซ็นต์ มีค่าน้อยกว่าที่ลูกค้ากำหนดที่ 120 นิวตัน ดังภาพที่ 1.2 ซึ่งเกิดจากปัจจัยในการผลิตเม็ดพลาสติกแตกต่างกัน ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของเม็ดพลาสติกจากผู้ส่งมอบรายใหม่ต่างจากผู้ส่งมอบเดิม



ภาพที่ 1.2 แผนภูมิกำลังความสามารถของกระบวนการ ของเม็ดพลาสติกจากผู้ส่งมอบรายใหม่

จึงใช้เทคนิคการออกแบบการทดลอง (Design of experiment) แบบแฟคทอเรียลเชิงเศษส่วน (Fractional Factorial Design) ในการหาปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ และสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อช่วยประหยัดเวลาและต้นทุน เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยความต้านทานแรงดึงของผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้น และไม่มีผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความต้านทานแรงดึงน้อยกว่าที่ลูกค้ากำหนด ซึ่งเทคนิคการออกแบบการทดลองจะช่วยให้สรุปผลได้อย่างมีเหตุผล ทำให้เกิดประโยชน์ในการลดต้นทุนวัตถุดิบดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองในบริษัทแห่งนี้

1.2 วัตถุประสงค์ในการค้นคว้าแบบอิสระ

1.2.1 เพื่อหาปัจจัยที่มีนัยสำคัญที่มีผลต่อความต้านทานแรงดึง ในการผลิตป้ายปลอกคอสัตว์เลี้ยงจาก การฉีดพลาสติก เทอร์โมพลาสติกโพลียูรีเทน

1.2.2 เพื่อหาสภาวะในการผลิตที่เหมาะสม ในการผลิตป้ายปลอกคอสัตว์เลี้ยง จากการฉีดพลาสติก เทอร์โมพลาสติกโพลียูรีเทน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ทำการศึกษาและวิจัย ในบริษัทโอโบทรอน (ไทยแลนด์) จำกัด ที่ผลิตงานฉีดพลาสติก ผลิตภัณฑ์หลักคือป้ายปลอกคอสัตว์เลี้ยงส่งออกไปยังกลุ่มประเทศยุโรป ผลิตจากเม็ดพลาสติกเทอร์โมพลาสติกโพลียูรีเทน จากเครื่องฉีดพลาสติกอาร์เบอร์ก (Arburg) รุ่น Allrounder 270C 500-100 โดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียลเชิงเศษส่วน เพื่อหาปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ และสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตจากการใช้วัตถุดิบจากผู้ส่งมอบรายใหม่ โดยค่าความต้านทานแรงดึง ของผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องสูงกว่าที่ลูกค้ากำหนดที่ 120 นิวตัน และลดต้นทุนวัตถุดิบเม็ดพลาสติกลง 20 เปอร์เซ็นต์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา

1.4.1 ทราบถึงปัจจัยที่มีนัยสำคัญที่มีผลต่อความต้านทานแรงดึง ในการผลิตป้ายปลอกคอสัตว์เลี้ยงจาก การฉีดพลาสติก เทอร์โมพลาสติกโพลียูรีเทน

1.4.2 ลดต้นทุนในการผลิตงานฉีดพลาสติกเทอร์โมพลาสติกโพลียูรีเทนลง โดยใช้วัตถุดิบจากผู้ส่งมอบรายใหม่ที่มีราคาถูกกว่าเดิม ผลิตด้วยสภาวะที่เหมาะสมและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความต้านทานแรงดึง ดีกว่าข้อกำหนดของลูกค้า