

การลดการสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผ่าป้อนวัตถุดิบน้ำมัน LICO The Reduction in the Loss of Rawmaterial LICO Oil

กุลยา ศรีโยม¹ และ สุวัจน์ เพชรรัตน์²

Kulaya Sriyom¹ and Suwatchanee Petcharat²

¹คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ ตำบลคลองสียะ อำเภอบางขัน จังหวัดสงขลา 90110

*E-mail: k_kulaya@hotmail.com, Telephone Number: 081-8961238

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องจักรสำหรับลดการสูญเสียวัตถุดิบ ในแผนกคลังวัตถุดิบของโรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดสงขลา โดยอาศัยแนวคิดของเครื่องทำแผ่นยางพารา และด้วยความร่วมมือของพนักงานในองค์กรที่พัฒนาปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง จึงได้วิธีการลดการสูญเสียของน้ำมัน LICO ออกจากถุงในกระบวนการผ่าป้อนวัตถุดิบประเภทน้ำมัน LICO ลงร้อยละ 69.01 คิดเป็นมูลค่า 30,969 บาทต่อเดือน

ABSTRACT

This study aims to improve the manufacturing process in the department of raw materials, conforming to the administration policy of a feed mill located in Songkhla through the concept of rubber sheet machine. In manufacturing shrimp feed, LICO oil is one of the ingredients. Due to its viscosity, the oil sticks inside the package and cannot be completely removed, resulting in a high volume of the oil loss. In order to reduce the loss of LICO oil, a machine was constructed by applying the mechanism in a rubber sheet making machine and the principles of Kaizen. It was found that the machine could reduce the loss of LICO oil by 69.01%, which was worth 30,969 baht per month.

1. บทนำ

โรงงานอาหารสัตว์เป็นโรงงานในสังกัดกลุ่มธุรกิจเกษตรอุตสาหกรรมและอาหาร ปัจจุบันมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูงในกลุ่มธุรกิจ ทำให้บริษัทหลายบริษัทหันมาให้ความสำคัญเกี่ยวกับการลดต้นทุนการผลิต โดยในปี 2559 โรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดสงขลา มีนโยบายชัดเจนในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพโดยเน้นในเรื่องการลดของเสียหรือลดต้นทุนการผลิต โดยจากการศึกษาข้อมูลของแผนกคลังวัตถุดิบในกระบวนการผ่าป้อนวัตถุดิบพบว่ามีการใช้วัตถุดิบน้ำมัน LICO เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ ซึ่งใน

กระบวนการทำงานมีการสูญเสียเกิดขึ้นของน้ำมันดังกล่าวในปริมาณค่อนข้างสูง ถือเป็นต้นทุนการผลิตขององค์กร ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางการลดการสูญเสียวัตถุดิบ ประเภทวัตถุดิบน้ำมัน LICO ออกจากถุงบรรจุขนาด 200 ลิตร โดยมีแนวทางการดำเนินการ 3 วิธี คือ 1. วิธีการคว่ำถุงบรรจุน้ำมันลงแล้วปล่อยให้ น้ำมันไหลออกจากถุง 2. วิธีการใช้แรงงานคนรีดน้ำมันออกจากถุง และ 3. วิธีการสร้างเครื่องจักรโดยอาศัยแนวคิดของเครื่องทำแผ่นยางพารา ซึ่งเป็นแนวคิดที่นำหลักการไคเซ็น ร่วมกับแนวคิดด้านนวัตกรรมเพื่อลดการสูญเสียอย่างเป็นระบบ และมีมาตรฐานในการวิเคราะห์หา

สาเหตุรวมไปถึงแนวทางการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพของการลดความเสี่ยงวัตถุดิบดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการทำงานในแผนกคลังวัตถุดิบของโรงงานอาหารสัตว์
2. เพื่อศึกษาปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบของวัตถุดิบประเภทน้ำมัน LICO
3. เพื่อสร้างเครื่องจักรสำหรับลดความเสี่ยงวัตถุดิบประเภทน้ำมัน LICO

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับ Kaizen และนวัตกรรม

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับหลักการ Kaizen

Kaizen เป็นเทคนิคที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานขององค์กร คำว่า “Kaizen” เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น แปลว่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งลักษณะของการปรับปรุงงาน คือการทำงานให้น้อยลง ซึ่ง Kaizen ถือเป็นเทคนิควิธีในการปรับปรุงงานที่มุ่งเน้นการลดขั้นตอนในการทำงานลงเพื่อให้ได้ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่สูงขึ้น และมุ่งปรับปรุงในทุกๆด้านขององค์กรเพื่อยกระดับชีวิตการทำงานของปฏิบัติงานให้สูงขึ้นตลอดเวลา ทั้งนี้ความสำคัญในกระบวนการของ Kaizen คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้เงินลงทุนน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงที่ละเล็กละน้อยที่ค่อยๆ เพิ่มพูนขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะเศรษฐกิจแบบใดองค์กรก็สามารถใช้วิธีการ Kaizen เพื่อปรับปรุงงานได้อย่างต่อเนื่อง

สุรศักดิ์ สุทองวัน (2549, หน้า 5) กล่าวว่าไว้ว่า Kaizen คือ การปรับปรุงการดำเนินธุรกิจอย่างต่อเนื่องและผลักดันนวัตกรรมใหม่ และวิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลาซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ

- 1) การมีจิตสำนึกในกิจกรรม Kaizen และมีความคิดในเชิงนวัตกรรม หรือ Effort Improvement

- 2) การสร้างระบบงานและโครงสร้างที่เกื้อกูลกัน มีการลดต้นทุนและการสูญเสียต่างๆ ได้แก่ Cost Reduction, Eliminate, MURI-MURA-MUDA, JIT (Just in Time), CS (Customer Service) in next process, Jidoka, PPS (Practical Problem Solving)
- 3) การส่งเสริมให้เกิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ โดยใช้แนวความคิดและแนวทาง Share idea, learning from mistake, standardized, yokoten

3.2 แนวทางและขั้นตอนในการปรับปรุงแบบ Kaizen

ชำนาญ รัตนกร (2553 : 57 - 64) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการปรับปรุงแบบ Kaizen มี 7 ขั้นตอนประกอบด้วย

1. การค้นหาปัญหาและกำหนดหัวข้อแก้ไขปัญหา
2. การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของปัญหาเพื่อรู้สถานการณ์ของปัญหา
3. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
4. กำหนดวิธีการแก้ไข ตามหลัก 5WH
5. กำหนดผู้รับผิดชอบ
6. ลงมือดำเนินการ
7. ตรวจสอบผลกระทบ และกำหนดมาตรฐานการทำงานกิจกรรม Kaizen ตามแนวทางวงจรคุณภาพของเดมมิง (PDCA)

3.3 ความหมายของนวัตกรรม

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์และคณะ (2553) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า หมายถึง สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ ทักษะประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ ในการพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจจะมีลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ หรือกระบวนการใหม่ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม

3.4 องค์ประกอบของนวัตกรรม

องค์ประกอบที่เป็นมิติสำคัญของนวัตกรรม มีอยู่ 3 ประการ คือ

1. ความใหม่ (Newness) หมายถึง เป็นสิ่งใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นตัวผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกระบวนการ โดยจะเป็นการปรับปรุงจากของเดิมหรือพัฒนาขึ้นใหม่เลยก็ได้ (Utterback, 1971, 1994, 2004 ; Tushman and Nadler, 1986; Freeman & Soete,

1997; Betje, 1998; Herkma, 2003; Schilling, 2008)

2. ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits) หรือการสร้างความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ กล่าวคือ นวัตกรรม จะต้องสามารถทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น ได้จากการพัฒนาสิ่งใหม่นั้นๆซึ่งผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น อาจจะวัดเป็นตัวเงินโดยตรง หรือไม่เป็นตัวเงินโดยอ้อมก็ได้ (Utterback, 1971, 1994.2004; Drucker, 1985, 1993; Damanpour, 1987; Smits, 2002; DTI 2004)

3. การใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) สิ่งที่จะเป็นนวัตกรรมได้นั้นต้องเกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานของการพัฒนาให้เกิดซ้ำใหม่ ไม่ใช่เกิดจากการลอกเลียนแบบ การทำซ้ำเป็นต้น (Evan, 1966; Drucker, 1985, 1993; Rogers, 1995; Perez-Bustamante, 1999; Smits, 2002; Herkema, 2003; Lemon and Sahota, 2003; DTI, 2004; Schilling, 2008)

4. ผลการวิจัย

จากการศึกษาการลดความสูญเสียวัตถุดิบใน กระบวนการฆ่าป้อนวัตถุดิบน้ำมัน LICO ด้วยการสร้าง เครื่องจักรรีดวัตถุดิบ ได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 กระบวนการทำงานแผนกคลังวัตถุดิบ

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของแผนกคลังวัตถุดิบ

ผู้รับผิดชอบ	รายละเอียด
เจ้าหน้าที่ประสานงาน วัตถุดิบ	ประสานงานกับซัพพลายเออร์เพื่อทำการวางแผนจัดหาและนำวัตถุดิบเข้าโรงงานให้เพียงพอและทันต่อการใช้งานตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การวางแผนและการจัดสรรวัตถุดิบเข้าโรงงาน

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงขั้นตอนการทำงานของแผนกคลัง วัตถุดิบ

ผู้รับผิดชอบ	รายละเอียด
เจ้าหน้าที่คลังวัตถุดิบ	จัดทำโปรแกรมและติดตามการนำเข้า วัตถุดิบตามแบบฟอร์มและในวันหยุด ที่มีการผลิต จะต้องจัดทำรายงานการ ใช้วัตถุดิบในวันหยุดตามแบบฟอร์ม : รายงานประมาณการใช้วัตถุดิบในวันหยุด
เจ้าหน้าที่ประสานงาน วัตถุดิบ	เมื่อมีการนำวัตถุดิบเข้ามาในโรงงาน เจ้าหน้าที่ประสานงานวัตถุดิบต้องทำการประเมินซัพพลายเออร์ที่ทำการส่งมอบวัตถุดิบตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การประเมินซัพพลายเออร์จัดซื้อและ ส่งมอบวัตถุดิบ
พนักงาน	รถขนส่งวัตถุดิบที่นำวัตถุดิบมาส่งที่
จัดลำดับรถ	โรงงานเมื่อมาถึงโรงงานจะต้องแจ้ง และส่งเอกสารที่ป้อนยาม พนักงาน จัดลำดับรถ ทำการจัดลำดับและบันทึก ข้อมูล ตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การ จัดลำดับรถรับ-ส่งสินค้า
ผู้ช่วย พนักงาน ควบคุมคุณภาพ	ทำการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบ 30 % เพื่อ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบ ตามวิธี ปฏิบัติงาน หัวข้อ : การสุ่มเก็บตัวอย่าง วัตถุดิบ หากคุณภาพผ่านให้ส่งต่อไป ยังพนักงานเปิดใบรับวัตถุดิบหาก คุณภาพไม่ผ่านให้ส่งไปที่ผู้ช่วย พนักงานควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงขั้นตอนการทำงานของแผนกคลัง
วัตถุดิบ

ผู้รับผิดชอบ	รายละเอียด
ผู้ ช ว ย พ น ก าน ค ว บ คู ม ค ุณ ภ า พ ว ัต ถุ ดิ บ	เมื่อตรวจสอบวัตถุดิบ 30 % แล้ว คุณภาพไม่ผ่าน ผู้ช่วยพนักงานควบคุม คุณภาพวัตถุดิบแจ้งลูกค้า ไม่รับ วัตถุดิบ และเมื่อวิเคราะห์คุณภาพจาก การเก็บตัวอย่าง 100 % แล้ว คุณภาพ ไม่ผ่าน พนักงานคลังวัตถุดิบทำการ ส่งคืนวัตถุดิบตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การส่งคืนวัตถุดิบที่ไม่ผ่านคุณภาพ
พนักงาน	ทำการเปิดใบลงของตามวิธีปฏิบัติงาน
เปิด ใบ รับ ว ัต ถุ ดิ บ	หัวข้อ : การเปิดใบรับวัตถุดิบ
พนักงานชั่ง น้ำหนัก	ทำการชั่งน้ำหนักขาเข้าตามวิธี ปฏิบัติงาน หัวข้อ : การชั่งน้ำหนักกร ขาเข้า แล้วแจ้ง
พ น ก าน เปิด ใบ รับ ว ัต ถุ ดิ บ	ทำการเปิดใบลงของตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การเปิดใบรับวัตถุดิบ ให้รถส่ง วัตถุดิบไปลงวัตถุดิบตามสถานที่ จัดเก็บ
ผู้ ช ว ย พ น ก าน ค ว บ คู ม ค ุณ ภ า พ	ทำการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบ 100 % ตาม วิธีปฏิบัติ หัวข้อ : การสุ่มเก็บตัวอย่าง วัตถุดิบ เพื่อนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ คุณภาพ
พนักงานรับ วัตถุดิบ	ทำการรับลงวัตถุดิบ โดยปฏิบัติตาม ร าย ล ะ เ อี ย ด ดัง ต่ อ ไป นี - วัตถุดิบที่เป็นถุงและถังปฏิบัติตามวิธี ปฏิบัติงาน หัวข้อ : การรับการจัดเก็บ ว ัต ถุ ดิ บ ใน โ ก ตั ง - วัตถุดิบที่เป็นของเหลวปฏิบัติตามวิธี ปฏิบัติงาน หัวข้อ : การรับการจัดเก็บ วัตถุดิบของเหลว

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงขั้นตอนการทำงานของแผนกคลัง
วัตถุดิบ

ผู้รับผิดชอบ	รายละเอียด
พนักงานชั่ง น้ำหนัก	ทำการชั่งน้ำหนักตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การชั่งน้ำหนักรถขาออก
พ น ก าน เปิด ใบ รับ ว ัต ถุ ดิ บ	ทำการเปิดใบรับวัตถุดิบและบันทึก น้ำหนัก ตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การ เปิดใบรับวัตถุดิบ
พ น ก าน ค ว บ คู ม ค ุณ ภ า พ	ทำการวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบ ตามวิธี ปฏิบัติงาน หัวข้อ : การรับตัวอย่างเข้า วิเคราะห์ ถ้าคุณภาพไม่ผ่านให้ไปที่ ผู้ช่วยพนักงานควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ ถ้าคุณภาพผ่านให้ไปที่พนักงาน ควบคุมวัตถุดิบ
พ น ก าน ค ว บ คู ม ว ัต ถุ ดิ บ	ทำการดูแลรักษาคุณภาพวัตถุดิบ ตาม วิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การดูแลรักษา วัตถุดิบในคลัง การทำความสะอาด พื้นที่ทำงานและเครื่องจักร
พ น ก าน ป้อน วัตถุดิบ พนักงานรับ วัตถุดิบ	พนักงานป้อนวัตถุดิบ ทำการผ่าป้อน วัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ตามวิธี ปฏิบัติงาน หัวข้อ : การผ่าป้อนวัตถุดิบ เข้าผลิต พนักงานรับวัตถุดิบทำการส่ง โอนวัตถุดิบ ตามวิธีปฏิบัติงานหัวข้อ การส่งโอนวัตถุดิบ เป็นขั้นตอนที่พบ การสูญเสียวัตถุดิบ น้ำมัน LICO ปริมาณสูง ซึ่งถือเป็นต้นทุนของ โรงงาน
พ น ก าน คลัง วัตถุดิบ	ทำการตรวจนับจำนวนวัตถุดิบ ตามวิธี ปฏิบัติงาน หัวข้อ : การตรวจนับ วัตถุดิบ และจัดทำรายงานเคลื่อนไหว สินค้า ตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ : การ รายงานวัตถุดิบคลัง

4.2 กระบวนการฟุ้งปนวัตถุดิบน้ำมัน LICO

จากการศึกษาขั้นตอนกระบวนการฟุ้งปนวัตถุดิบน้ำมัน LICO พบว่ามีขั้นตอน ดังนี้

1. น้ำมัน LICO ออกจากโกดังจัดเก็บวัตถุดิบเหลว



รูปที่ 1 กระบวนการฟุ้งปนวัตถุดิบน้ำมัน LICO

2. นำวัตถุดิบน้ำมัน LICO มาเตรียมรอการฟุ้งปน



รูปที่ 2 กระบวนการฟุ้งปนวัตถุดิบน้ำมัน LICO

3. ขกถึงวัตถุดิบขึ้นด้วยรอกไฟฟ้าเพื่อทำการฟุ้งปนวัตถุดิบ



รูปที่ 3 กระบวนการฟุ้งปนวัตถุดิบน้ำมัน LICO

4. เปิดฝาดังวัตถุดิบและทำการกรีดปากถุงบรรจุด้านในถึง



รูปที่ 4 แสดงการกรีดปากถุงบรรจุภายในถึง

5. ทำการพับปากถุงบรรจุออก เพื่อจะทำการเทวัตถุดิบออก



รูปที่ 5 แสดงการพับปากถุงเพื่อเทวัตถุดิบ

6. ทำการยกวัตถุดิบเพื่อเทโดยการใช้อรอกไฟฟ้าในการยกแท่นรองรับถึงวัตถุดิบ



รูปที่ 6 แสดงการเทวัตถุดิบโดยการใช้อรอก

7. ทำการเทน้ำมัน LICO ออก โดยรอน้ำมันสะอาดออกจากถุงให้ได้มากที่สุดหรือจนหมด



รูปที่ 7 แสดงการเทวัตถุดิบออกจากถุงให้ได้มากที่สุด

8. ขกถึงวัตถุดิบที่เทออกหมดแล้วลงจากแท่นป้อน แล้วนำถุงบรรจุน้ำมันที่อยู่ภายในถึงออก



รูปที่ 8 แสดงการนำถุงบรรจุน้ำมันออกจากถึง

9. นำถังเปล่าไปจัดเก็บที่บริเวณจัดเก็บถังป้อนวัตถุดิบ



รูปที่ 9 แสดงการนำถังเปล่าไปจัดเก็บที่บริเวณจัดเก็บถังป้อนวัตถุดิบ

10. พับถุงบรรจุน้ำมัน LICO ที่มีวัตถุดิบค้างอยู่ภายในถุง และเก็บไว้ที่เก็บถุงบรรจุที่ป้อนวัตถุดิบ



รูปที่ 10 แสดงการพับถุงบรรจุที่มีวัตถุดิบค้างอยู่ภายในถุง และเก็บไว้ที่เก็บถุงบรรจุที่ป้อนวัตถุดิบ

4.3 แนวทางการลดของเสียวัตถุดิบน้ำมัน LICO

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดแนวทางการลดของเสีย

วิธีการ	รายละเอียด
1.การคว่ำ ถุงบรรจุ น้ำมันลง แล้วปล่อย ให้น้ำมัน ไหลออก จากถุง	เมื่อเทวัตถุดิบออกจากถุงโดยการใช้อุปกรณ์ แล้วนำถุงออกมาคว่ำลงโดยใช้ตัวหนีบๆ ถุงไว้ แล้วปล่อยให้น้ำมันไหลออกจาก ถุง วิธีการนี้มีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้ ข้อดี 1. ไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ข้อเสีย 1. สามารถลดปริมาณวัตถุดิบที่ติดค้าง ในถุงได้น้อย ประมาณ 10%

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงรายละเอียดแนวทางการลดของเสีย

วิธีการ	รายละเอียด
2.การใช้ แรงงานคน รีดน้ำมันออก จากถุง	เมื่อเทวัตถุดิบออกจากถุงโดยการใช้อุปกรณ์ แล้วนำถุงออกมาให้พนักงานใช้มือรีด น้ำมันออกจากถุง วิธีการนี้มีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้ ข้อดี 1. ไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ข้อเสีย 1. สามารถลดปริมาณวัตถุดิบที่ติดค้าง ในถุงได้น้อย ประมาณ 30%
3.การสร้าง เครื่องจักร โดยอาศัย แนวคิดของ เครื่องทำแผ่น ยางพารา	เป็นแนวคิดที่นำหลักการไคเซ็น ร่วมกับ แนวคิดด้านนวัตกรรมเข้ามาใช้ วิธีการนี้ มีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้ ข้อดี 1. สามารถลดปริมาณวัตถุดิบที่ติดค้าง ในถุงได้มากกว่า 60% ข้อเสีย 1. มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสร้าง เครื่อง

จากตารางที่ 2 แนวทางการลดของเสียทั้ง 3 วิธีพบว่า
วิธีการสร้างเครื่องจักรโดยอาศัยแนวคิดของเครื่องทำแผ่น
ยางพารา สามารถลดปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบประเภท
วัตถุดิบน้ำมัน LICO ได้มากกว่าวิธีอื่น อีกทั้งวิธีการนี้
พนักงานในแผนกเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องเป็น
อย่างดี เนื่องจากมีภูมิลำเนาอยู่ในภาคใต้ และอุปกรณ์ที่ใช้
ในการดำเนินการมาจากวัสดุเหลือใช้ในโรงงานอีกด้วย

4.4 การสร้างเครื่องจักรโดยใช้หลักการ Kaizen

สุรศักดิ์ สุทองวัน (2549, หน้า 5) กล่าวว่า
Kaizen คือ การปรับปรุงการดำเนินธุรกิจอย่างต่อเนื่อง
และผลักดันนวัตกรรมใหม่ และวิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลา
โดยเน้นการลดต้นทุนและการสูญเสีย ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้
ศึกษาการลดการสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผ่าน
วัตถุดิบน้ำมัน LICO โดยใช้หลักการของ Kaizen มาใช้

ในการลดการสูญเสีย ด้วยการอาศัยแนวคิดของเครื่อง
ทำแผ่นยางพารา มาใช้ในการลดการสูญเสียวัตถุดิบที่ติด
ค้างภายในถุง โดยการดำเนินงานจะทำงานร่วมกันกับพนักงาน
ในแผนก ตามรายละเอียดดังนี้

4.4.1 องค์ประกอบหลักของเครื่อง

1) ฐานเครื่อง เป็นส่วนรองรับน้ำหนักทั้งหมดของ
เครื่องรีดถุงน้ำมัน LICO และเป็นที่ตั้งเครื่องทำการเจาะ
เพื่อทำที่รองรับน้ำมัน



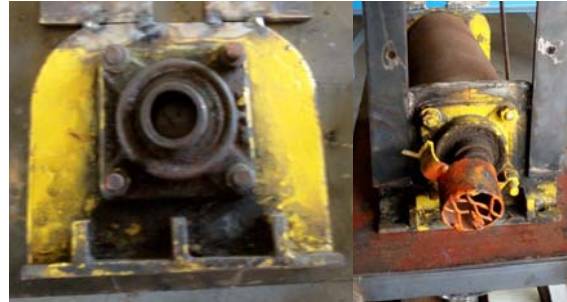
รูปที่ 11 แสดงฐานเครื่องรีดถุงบรรจุวัตถุดิบน้ำมัน LICO

2) ภาชนะรองรับน้ำมัน LICO ทำหน้าที่ในการ
รองรับน้ำมันที่รีดออกมาจากถุงบรรจุวัตถุดิบน้ำมัน
LICO มีท่อลำเลียงที่ใช้ในการนำวัตถุดิบออกมาใช้ และมี
วาล์วที่สามารถทำการเปิด-ปิดได้ ส่วนกันภาชนะต้องมี
ความลาดเอียง เพื่อให้วัตถุดิบไหลลงท่อที่ใช้เปิดวัตถุดิบ
ออกได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 12 แสดงภาชนะรองรับน้ำมัน LICO

3) แผ่นเพชชืดโรลเลอร์ตัวล่าง ทำหน้าที่ยืดเพช
ลูกป็นและชืดโรลเลอร์ตัวล่างเข้ากับฐานเครื่อง โดยเป็น
ส่วนลือกให้โรลเลอร์ตัวล่างอยู่กับที่แต่ยังคงหมุนได้



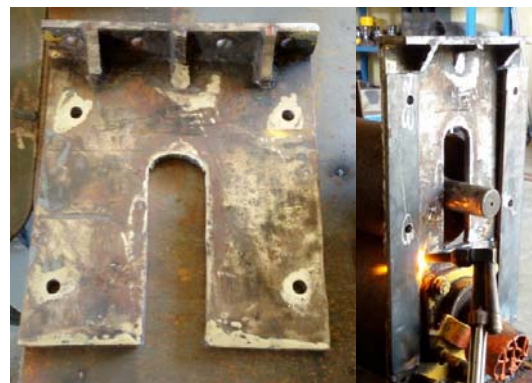
รูปที่ 13 แสดงแผ่นเพชชืดโรลเลอร์ตัวล่าง

4) โรลเลอร์ ทำหน้าที่ในการรีดถุงน้ำมัน โดยใช้
วิธีการหมุนของโรลเลอร์ในการบีบอัดและรีดเอาน้ำมัน
ออกมา ใช้โรลเลอร์จำนวน 2 โรลเลอร์



รูปที่ 14 แสดงโรลเลอร์ที่ทำหน้าที่ในการรีดถุงน้ำมัน

5) แผ่นเพชชืดเพชลูกป็นโรลเลอร์ตัวบน ทำหน้าที่
ลือกโรลเลอร์ตัวบนเข้ากับตัวเครื่องรีด เสมือนเป็นเบ้า
เลื่อนเพชลูกป็นโรลเลอร์ตัวบน เพื่อปรับระยะห่างระหว่าง
โรลเลอร์ตัวบนและตัวล่าง มีจำนวน 2 ชิ้น



รูปที่ 15 แสดงแผ่นเพชชืดเพชลูกป็นโรลเลอร์ตัวบน

6) แผ่นเพงเลื่อนระดับ ทำหน้าที่ยึดโรลเลอร์ตัวบน และเป็นเพงที่สามารถเลื่อนได้ เพื่อการปรับระยะห่างของ โรลเลอร์ให้สามารถป้อนถุงบรรจุที่มีขนาดแตกต่างกันได้ มีจำนวน 2 ชิ้น



รูปที่ 16 แสดงแผ่นเพงเลื่อนระดับ

7) แกนและมือปรับระยะห่างโรลเลอร์ ทำหน้าที่เป็น แกนปรับระยะห่างระหว่างโรลเลอร์ทั้ง 2 โรลเลอร์ โดยมี มือปรับระยะห่างอยู่ด้านบนของแกน มีจำนวน 2 ชิ้น



รูปที่ 17 แสดงแกนและมือปรับระยะห่างโรลเลอร์

8) มือหมุนโรลเลอร์ ใช้ในการขับเคลื่อนโรลเลอร์ ให้หมุน เพื่อทำการรีดน้ำมัน LICO ออกจากถุงบรรจุ วัสดุดิบ



รูปที่ 18 แสดงมือหมุนโรลเลอร์

9) เครื่องรีดถุงบรรจุน้ำมัน LICO



รูปที่ 19 แสดงเครื่องรีดถุงบรรจุวัสดุดิบน้ำมัน LICO

4.4.2 หลักการทำงานของเครื่องรีดวัสดุดิบ

ใช้หลักการทำงานเดียวกันกับเครื่องรีดแผ่นยางพารา โดยให้พนักงานหมุนด้ามจับเพื่อให้โรลเลอร์ทำการรีด น้ำมัน LICO ออกจากถุงบรรจุโดยที่ถุงบรรจุค่อยๆ ถูก หนีบและเคลื่อนออกทางข้างหลังเครื่องรีด ซึ่งการใช้ พนักงานหมุนยังไม่สามารถควบคุมอัตราความเร็วได้ เนื่องจากพนักงานบางคนหมุนเร็วแต่บางคนหมุนช้า ดังนั้นในการดำเนินงานยังต้องมีการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามหลักการ Kaizen เพื่อให้ประสิทธิภาพการทำงาน of เครื่องรีดสามารถลดความสูญเสียวัสดุดิบ ได้มากที่สุด

4.5 ปริมาณการสูญเสียวัสดุดิบประเภทน้ำมัน LICO (ก่อนการปรับปรุง)

จากการเก็บข้อมูลปริมาณความสูญเสียวัสดุดิบเหลว ประเภทวัสดุดิบน้ำมัน LICO เป็นระยะเวลา 1 เดือน ในช่วงวันที่ 4 มกราคม ถึงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2559 ได้ ข้อมูลแสดงตามตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณวัตถุดิบสูญเสียจากการสุม

วันที่	ปริมาณ (ถุง/กระสอบ)	น้ำหนักเฉลี่ย	น้ำหนักรวม (กก)
4 ม.ค.	80	2.79	223.2
5 ม.ค.	80	2.44	195.2
13 ม.ค.	80	3.49	279.2
26 ม.ค.	80	3.21	256.8
28 ม.ค.	80	2.90	232.0
29 ม.ค.	80	3.01	240.8
3 ก.พ.	80	3.07	245.6
4 ก.พ.	80	2.87	229.6
5 ก.พ.	80	2.59	207.2

จากข้อมูลในตารางที่ 3 และ 4 พบว่า ปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบประเภทน้ำมัน LICO ก่อนการปรับปรุง ตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม ถึง วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2559 มีปริมาณสูญเสียรวมเท่ากับ 1,662 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าการสูญเสียวัตถุดิบ ได้ดังนี้

- ปริมาณสูญเสียวัตถุดิบ LICO จากการติดตั้งในถุงบรรจุวัตถุดิบ รวมเท่ากับ 1,662 กิโลกรัม

- ราคาวัตถุดิบน้ำมัน LICO กิโลกรัมละ 27 บาท

รวมมูลค่าการสูญเสีย 44,874 บาท

ตารางที่ 4 แสดงการคำนวณปริมาณวัตถุดิบสูญเสีย

วันที่	น้ำหนักรวม (กก)	น้ำหนักชั่ง (กก)	น้ำหนักรับเข้า (กก)	น้ำหนักถังรวม (กก)	น้ำหนักหลังหัก สูญเสีย (กก)	น้ำหนักสูญเสีย (กก)
4 ม.ค.	223.2	17,910	16,000	1,440	16,247	(247)
5 ม.ค.	195.2	17,970	16,000	1,440	16,335	(335))
13 ม.ค.	279.2	17,500	16,000	1,440	15,781	219
26 ม.ค.	256.8	17,540	16,000	1,440	15,843	157
27 ม.ค.	252.0	17,400	16,000	1,440	15,708	292
28 ม.ค.	232.0	17,400	16,000	1,440	15,728	272
29 ม.ค.	240.8	17,400	16,000	1,440	15,719	281
3 ก.พ.	245.6	17,330	16,000	1,440	15,644	356
4 ก.พ.	229.6	17,340	16,000	1,440	15,670	330
5 ก.พ.	207.2	17,310	16,000	1,440	15,663	337
รวม						1,662

4.6 การทำงานของเครื่องรีด

ขั้นตอนที่ 1 นำถุงบรรจุวัตถุดิบน้ำมัน LICO ที่มีวัตถุดิบค้างอยู่มาทำการตัดปากถุงบรรจุออกให้เสมอกัน เสร็จแล้วทำการการพับถุงวัตถุดิบตามแนวยาว 1 ครั้ง



รูปที่ 20 แสดงการพับถุงวัตถุดิบตามแนว

ขั้นตอนที่ 2 นำถุงบรรจุวัตถุดิบที่ทำการพับไว้เรียบร้อยแล้ว ป้อนเข้าสู่เครื่องรีดถุงบรรจุวัตถุดิบน้ำมัน LICO โดยทำการการป้อนด้านก้นถุงบรรจุเข้าไปก่อนเพื่อให้วัตถุดิบไหลออกจากปากถุง และหากไม่สามารถป้อนถุงบรรจุได้ ให้ปรับระยะห่างของโรลเลอร์ตัวบนแล้วทำการป้อนถุงบรรจุใหม่อีกครั้ง



ภาพที่ 21 แสดงการป้อนถุงเข้าสู่เครื่องรีด

ขั้นตอนที่ 3 ทำการหมุนโรลเลอร์เพื่อทำการรีดน้ำมัน LICO ออกจากถุงบรรจุโดยที่ถุงบรรจุค่อยๆถูกหนีบและเคลื่อนออกจากข้างหลังเครื่องรีด



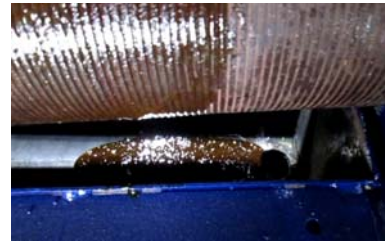
รูปที่ 22 แสดงการหมุนโรลเลอร์เพื่อรีดน้ำมัน

ขั้นตอนที่ 4 ทำการหมุนโรลเลอร์รีดน้ำมันจนน้ำมันไหลออกจากถุงบรรจุจนหมด



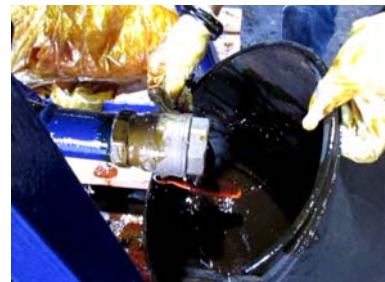
รูปที่ 23 แสดงการหมุนโรลเลอร์เพื่อรีดน้ำมันจนหมด

ขั้นตอนที่ 5 น้ำมันที่ทำการรีดออกจากถุงบรรจุจะไหลออกมาลงสู่ภาชนะที่รองรับอยู่ด้านล่าง



รูปที่ 24 แสดงน้ำมันที่ทำการรีดออกจากถุงบรรจุ

ขั้นตอนที่ 6 นำวัตถุดิบน้ำมัน LICO ที่ได้จากการรีดออกจากถุงบรรจุออกจากเครื่องรีด โดยวัตถุดิบที่ได้จะไหลออกจากท่อที่ได้ทำไว้ เพื่อการนำวัตถุดิบกลับไปใช้ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป



รูปที่ 25 แสดงวัตถุดิบน้ำมัน LICO ที่ได้จากการรีด

4.7 ปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบประเภทน้ำมัน LICO (หลังการปรับปรุง)

จากการเก็บข้อมูลปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบเหลวประเภทวัตถุดิบน้ำมัน LICO เป็นระยะเวลา 1 เดือน หลังการพัฒนาเครื่องจักร โดยเก็บข้อมูลในช่วงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 14 มีนาคม 2559 ได้ข้อมูลแสดงตามตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณวัตถุดิบสูญเสียจากการสุ่ม

วันที่	ปริมาณ (ถุง/กระสอบ)	น้ำหนักเฉลี่ย	น้ำหนักรวม (กก.)
14 กพ.	80	1.53	122.4
16 กพ.	80	0.98	78.4
21 กพ.	80	1.99	159.2
22 กพ.	80	1.72	137.6
25 กพ.	80	1.66	132.8
1 มีค.	80	1.48	118.4
5 มีค.	80	1.51	120.8
10 มีค.	80	1.46	116.8
14 มีค.	80	1.33	106.4

ตารางที่ 6 แสดงการคำนวณปริมาณวัตถุดิบสูญเสีย

วันที่	น้ำหนักรวม (กก.)	น้ำหนักขัง (กก.)	น้ำหนักรับเข้า (กก.)	น้ำหนักถ่วงรวม (กก.)	น้ำหนักหลังหัก สูญเสีย (กก.)	น้ำหนัก สูญเสีย (กก.)
14 กพ.	122.4	17,910	16,000	1,440	16,348	(348)
16 กพ.	78.4	17,970	16,000	1,440	16,452	(452)
21 กพ.	159.2	17,500	16,000	1,440	15,901	99
22 กพ.	137.6	17,540	16,000	1,440	15,962	38
25 กพ.	132.8	17,400	16,000	1,440	15,827	173
27 กพ.	123.2	17,400	16,000	1,440	15,837	163
1 มีค.	118.4	17,400	16,000	1,440	15,842	158
5 มีค.	120.8	17,330	16,000	1,440	15,769	231
10 มีค.	116.8	17,340	16,000	1,440	15,783	217
14 มีค.	106.4	17,310	16,000	1,440	15,764	236
รวม						515

จากข้อมูลในตารางที่ 5 และ 6 พบว่า ปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบประเภทน้ำมัน LICO หลังการปรับปรุงตั้งแต่วันที่ 14 กุมภาพันธ์ ถึง วันที่ 14 มีนาคม 2559 มีปริมาณสูญเสียรวมเท่ากับ 515 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าการสูญเสียวัตถุดิบ ได้ดังนี้

- ปริมาณสูญเสียวัตถุดิบ LICO จากการติดตั้งในถุงบรรจุวัตถุดิบ รวมเท่ากับ 515 กิโลกรัม
 - ราคาวัตถุดิบน้ำมัน LICO กิโลกรัมละ 27 บาท
- รวมมูลค่าการสูญเสีย 13,905 บาท

4.8 ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องรีดน้ำมัน

ตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

รายการ	รายละเอียด	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าเหล็ก	เหล็กรีไซเคิล 80 กิโลกรัม	480
ค่าแรงงาน	พนักงาน 2 คน ทำงาน 10 วัน ค่าแรงวันละ 300 บาท	6,000
ค่าไฟฟ้า	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	250
ค่าสี	สีกันสนิม 1 ถัง สีน้ำเงิน 1 ถัง	170 250
ค่าอุปกรณ์เชื่อม	ลวดเชื่อม แว่นตากันประกายไฟ	200 50
รวม		7,400

4.9 การคำนวณระยะเวลาคืนทุน

- ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาเครื่องรีดถั่วเหลืองน้ำมัน LICO เท่ากับ 7,400 บาท

- มูลค่าถั่วเหลืองที่ผลิตได้ เท่ากับ 30,905 บาท

$$\text{ดังนั้น ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{มูลค่าในการลงทุนรวม}}{\text{ผลตอบแทน}}$$

$$= 7,400 / 30,905$$

$$= 0.24$$

1 เดือนมี 30 วัน ดังนั้นระยะเวลาคืนทุน = 7.2 หรือ 8 วัน

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 กระบวนการทำงานในแผนกคลังวัตถุดิบ ตั้งแต่การวางแผนจัดสรรวัตถุดิบเข้าโรงงานผ่าน จนถึงการทำการงานวัตถุดิบคงเหลือ มีทั้งหมด 16 กระบวนการ และกระบวนการผ่านวัตถุดิบ ประเภทวัตถุดิบน้ำมัน LICO มีทั้งหมด 16 ขั้นตอน

5.2 ปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบ ประเภทวัตถุดิบน้ำมัน LICO ของโรงงานอาหารสัตว์ ก่อนการปรับปรุงพบว่า มีการสูญเสียวัตถุดิบน้ำมัน LICO ไปทั้งหมด 1,662 กิโลกรัม คิดเป็นการสูญเสียทางมูลค่า เท่ากับ 44,874 บาท

5.3 จากการพัฒนาสร้างเครื่องต้นแบบในการการลดความสูญเสีย โดยการทำเครื่องรีดน้ำมัน LICO ที่ล้างออกจากถั่วเหลืองวัตถุดิบ เมื่อทำการเปรียบเทียบการสูญเสียวัตถุดิบและมูลค่าการสูญเสียก่อนและหลังการใช้เครื่องรีดถั่วเหลืองวัตถุดิบน้ำมัน LICO พบว่า ผลการสูญเสียวัตถุดิบน้ำมัน LICO ก่อนการนำเครื่องรีดถั่วเหลืองวัตถุดิบมาใช้ มีอัตราการสูญเสียวัตถุดิบที่สูงกว่าหลังการปรับปรุงที่สูงมาก และหลังการปรับปรุงโดยใช้เครื่องรีดถั่วเหลืองวัตถุดิบน้ำมัน LICO สามารถนำวัตถุดิบกลับคืนมาได้จำนวน 1,147 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าวัตถุดิบที่ได้กลับคืนมา เท่ากับ 30,905 บาท และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียที่ได้กลับคืนมา เท่ากับร้อยละ 69.01

5.4 เมื่อคำนวณระยะเวลาคืนทุน พบว่า ใช้ระยะเวลาคืนทุนน้อยมาก เท่ากับ 8 วัน ถือว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนสูง

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 การศึกษาแนวทางการลดความสูญเสียวัตถุดิบประเภทวัตถุดิบน้ำมัน LICO ในกระบวนการผ่านวัตถุดิบประเภทวัตถุดิบน้ำมัน LICO ครั้งนี้ เป็นเพียงการศึกษาและการทำเครื่องจักรต้นแบบในเบื้องต้น ซึ่งต้องทำการศึกษาทดลองและทำการพัฒนาเครื่องจักรต่อไป เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้จริง และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

6.2 ในอนาคตควรมีแนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักรให้มีความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้งานมากขึ้น เช่น ปรับปรุงโดยการเปลี่ยนจากการใช้มือหมุนโรลเลอร์ที่ต้องอาศัยแรงจากผู้ปฏิบัติงาน มาเป็นการใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับโรลเลอร์ให้หมุน และทำการติดตั้งสวิทช์เปิด-ปิดเครื่อง ไว้ในที่ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก และสามารถหยุดเครื่องได้ทันทีที่การปฏิบัติงานเกิดอันตรายขึ้น และปรับปรุงโดยการติดตั้งการ์ดป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องรีดถั่วเหลืองน้ำมัน LICO เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องจักร

โดยตรง อีกทั้งปรับปรุงโดยการต่อท่อส่งวัตถุดิบให้ วัตถุดิบรวมได้ทันที เพื่อลดกระบวนการทำงานให้เหลือ
สามารถดูแลวัตถุดิบผ่านทางท่อและส่งไปยังถังเก็บ น้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] กฤษชัย อนุธรรมณี. Kaizen. แนวคิดนี้ไม่เก่าเลย, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยบูรพา, 2548.
- [2] โกศล ดีสีธรรม. การเพิ่มผลิตภาพในงานอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, สถานที่พิมพ์
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชันแอนด์แอนด์ พริน, 2546.
- [3] ชำนาญ รัตนกร. ไคเซน (KAIZEN) กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น. วารสารสห, ฉบับพิเศษ, 2553 .
- [4] คุณิต ศรีเมือง. เจตคติต่อการทำกิจกรรมไคเซนการรับรู้ประสิทธิภาพการทำงานของทีมงานและ ผลสำเร็จในการทำ
กิจกรรมไคเซน. ปรินญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะศิลปศาสตร์, สาขาจิตวิทยาอุตสาหกรรม
และองค์การ, 2551.
- [5] คุณิต ศรีเมือง. เจตคติต่อการทำกิจกรรมไคเซน. 2558. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:
<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=2309>
- [6] นูระศักดิ์ มาดหมาย. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามแบบ PDCA. วารสารวิชาการสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
2551.
- [7] พชรินทร์ สีนอานวยผล. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยแนวคิด Kaizen. 2558. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:
[http://www.stou.ac.th/study/sumrit/5-58\(500\)/page5-58\(500\).html](http://www.stou.ac.th/study/sumrit/5-58(500)/page5-58(500).html)
- [8] ภูวนาท เทพสุกร. การปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องด้วยวิธี Kaizen ความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการ
ปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องด้วยวิธี Kaizen ปัญหาอุปสรรคในการปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องด้วย
วิธี Kaizen ของพนักงานบริษัทโซนิคเทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด (อุทยาเทคโนโลยีเซ็นเตอร์). 2558.[
ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา: <http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=2309>
- [9] วิทยา ดันสุวรรณนที. การพัฒนาระบบคุณภาพการปรับปรุงด้วย“ไคเซน”. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น),
กรุงเทพมหานคร, 2550.
- [10] สรรเพชญ พันธ์ดี. ไคเซนกับความคิดสร้างสรรค์, วารสารนักบริหาร มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2554.
- [11] สุรศักดิ์ สุทองวัน. KAIZEN และ TOYOTA-WAY. 2549. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:
<http://www.dopa.go.th/news/lecturesum20050914.htm>
- [12] สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, พักตร์ผจง วัฒนสินธิ, อัจฉรา จันทร์ฉาย และประกอบ คุปรัตน์. นวัตกรรม: ความหมาย
ประเภท และความสำคัญ ต่อการเป็นผู้ประกอบการ. วารสารบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553.
- [13] อัมพิกา ไกรฤทธิ. ไคเซน ความสำเร็จแบบญี่ปุ่น. สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพมหานคร, 2534.
- [14] Damanpour, F. The Adoption of Technological, Administrative, and Ancillary Innovations:
Impact of Organizational Factors. *Journal of Management*, 1987; 13(4): 675-688.
- [15] Drucker, P.F. The Discipline of Innovation. *Harvard Business Review*, 1985; 8(4): 67-72.
- [16] DTI. Succeeding Through Innovation, Creating Competitive Advantage Through Innovation: A
Guide for Small and Medium Sized Businesses. Department of Trade and Industry. London,
2004.
- [17] Evan, W.M. Organizational Learning. *Human Organization*, 1966; 25: 51-53.
- [18] Freeman, C. & Soete, L. The Economics of Industrial Innovation. 3rd ed. London: Continuum,
1997.
- [19] Herkema, S. A Complex Adaptive Perspective on Learning with in Innovation Projects. *The
Learning Organization*, 2003; 10(6): 340- 346.

- [20] Lemon, M. and Sahota, P. S. Organizational Culture as a Knowledge Repository for Increased Innovation Capacity. *Technovation*, 2003.
- [21] Perez-Bustamante, G. Knowledge Management in Agile Innovative Organizations. *Journal of Knowledge Management*, 1999; 3(1): 6-17
- [22] Rogers, E.M. Diffusion of Innovation. 4th ed. NY: The Free Press, 1995.
- [23] Schilling, M.A. Strategic Management of Technological Innovation. 2nd ed. NY: McGraw-Hill Education, 2008.
- [24] Smits, R. Innovation studies in the 21th century: Questions from a user's Perspective. *Technological Forecasting & Social Change*, 2002; 2: 861-88
- [25] Tushman, M.L. and Nadler, D. Organizing for Innovation. *California Management Review*, 1986; 28(3): 74-92.
- [26] Utterback, J.M. The Process of Technological Innovation Within the Firm. *Academy of Management Journal*, 1971; 14(1): 75-88.