



การพัฒนากระบวนการผลิตหัวมัดหมี่และการจัดการระบบสินค้าคงคลังของร้านพรเสนาห์ผ้ามัดหมี่

The development of Mud-mee silk's production processes and inventory management system of Porn-Sa-Nae's silk shop.

นางสาวนิภาพร	ไทยอ่อน
นางสาววรรณพร	เขื่อนจุม
นางสาวสุนิสา	วิเศษแสง
นางสาววารินทร์	สุรินทร์
นางสาวจุฑาภรณ์	อักษรกลาง
นางสาวอติตยา	สีนวนจันทร์

รายงานสัมมนาการจัดการ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต

คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พุทธศักราช 2559

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย ประกอบไปด้วยอุตสาหกรรมผลิตเส้นใย อุตสาหกรรมปั่นด้าย อุตสาหกรรมการทอผ้า อุตสาหกรรมการถักผ้า อุตสาหกรรมฟอก ย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ และอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม(อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย,2544) โดยโครงสร้างการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอไทยแยกได้ดังนี้คือ 1) อุตสาหกรรมต้นน้ำ คืออุตสาหกรรมเส้นใยและปั่นด้ายเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เงินทุนและเทคโนโลยีระดับสูง ใช้แรงงานไม่มาก ผลผลิตในอุตสาหกรรมนี้จะนำไปใช้ต่อในอุตสาหกรรมกลางน้ำ 2) อุตสาหกรรมกลางน้ำ คือ อุตสาหกรรมปั่นด้าย ทอผ้าและถักทอ ฟอกย้อม พิมพ์ และตกแต่งเสร็จเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เงินทุนและเทคโนโลยีสูงและเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงเร็วมาก ผลผลิตที่ได้จะนำไปใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมขึ้นปลายต่อไป และ 3) อุตสาหกรรมปลายน้ำ คือ อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและเสื้อผ้าสำเร็จรูปเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเป็นปัจจัยหลักในการผลิต(สำนักบริการส่งออก กระทรวงพาณิชย์,2546) ซึ่งในอุตสาหกรรมกลางน้ำนั้น ส่วนมากจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง(อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย,2544) โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีอุตสาหกรรมกลางน้ำขนาดเล็กจำนวนมาก และยังมีการประกอบธุรกิจปั่นด้าย ทอผ้าและถักทอ ฟอกย้อม พิมพ์ และตกแต่งเป็นธุรกิจในระดับชุมชน ธุรกิจส่วนตัว หรือวิสาหกิจชุมชน OTOP จำหน่ายเป็นผ้าไทยทอมือ ใช้เครื่องจักรหรือเทคโนโลยีในการผลิตน้อยส่วนมากใช้เป็นภูมิปัญญาของชาวบ้านที่ได้รับสืบทอดต่อกันมาเป็นระยะเวลาานาน เช่น การมัดลวดลายของผ้ามัดหมี่ การทอผ้าโดยใช้กี่ทอผ้าพื้นบ้าน แบบทอมือใช้กระสวย เป็นต้น(ประภากร สุคนธ์,2555)

ภูมิปัญญาผ้าไหมไทยเป็นภูมิปัญญาที่ได้รับการสืบทอดต่อเนื่องกันมาเป็นระยะเวลายาวนาน มีกรรมวิธีการทอ การเตรียมลวดลายเส้นด้ายก่อนทอและการทำลวดลายหลังจากเป็นผืนผ้าที่เป็นเอกลักษณ์ การมัดไหมมัดหมี่ก็เป็นศิลปะการเตรียมลวดลายเส้นด้ายก่อนทอผ้าอีกวิธีหนึ่งที่เกิดจากการมัดด้ายหรือเส้นไหมผูกให้เป็นลวดลายเป็นเปลาะ ๆ แล้วนำไปย้อมสี(ประเสริฐ ฅกศลวิตร,2555) ทำให้ผ้าที่ได้มีความหลากหลายทั้งรูปแบบ ลวดลาย และสีสันทันที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ตามความเชื่อและประเพณีวัฒนธรรมในพื้นที่ การมัดไหมมัดหมี่จะใช้เส้นไหมที่ได้จากรังไหม ซึ่งกรรมวิธีที่ได้มาซึ่งเส้นไหมนั้นต้องอาศัยระยะเวลา ใช้ความชำนาญของบุคคล ความพิถีพิถันในการสาวเส้นใยไหม ทำให้ในปัจจุบันการทอผ้าไหมมัดหมี่จากเส้นไหมนั้นหายากและมีราคาแพง(กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2555)

ต่อมาจึงได้มีการนำเส้นด้ายไหมประดิษฐ์มาใช้ทดแทนเส้นไหม เนื่องจากมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับเส้นไหม มีความมันวาวและเนื้อผ้าไม่ตกสี รวมถึงมีราคาถูกและหาได้ง่าย(วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา ,2546) ซึ่งจะเรียกการมัดเส้นด้ายไหมประดิษฐ์ว่า การมัดด้ายมัดหมี่ และกระบวนการมัดลาย การย้อม การทอคล้ายกับการใช้เส้นไหม ซึ่งภูมิปัญญาในการมัดหมี่นี้พบมากในหลายจังหวัดแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาคอีสาน) (กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย,2559) จึงมีการนำภูมิปัญญาการมัดด้ายมัดหมี่มาสร้างเป็นสินค้า OTOP ของแต่ละท้องถิ่น วิสาหกิจชุมชนหรือธุรกิจส่วนตัว ซึ่งในจังหวัดชัยภูมิก็มีการทำธุรกิจขนาดย่อมเกี่ยวกับด้ายมัดหมี่และมีสินค้า OTOP เกี่ยวกับผ้ามัดหมี่เป็นจำนวนมากทั้งที่จำหน่ายผ้ามัดหมี่ทอสำเร็จรูปหรือจำหน่ายเป็นวัสดุอุปกรณ์การทอผ้ามัดหมี่ครบวงจร เช่น หัวหมี่, เครื่องทอ, กระจง, ฟืม เป็นต้น ซึ่งในการทำธุรกิจประเภทนี้ ย่อมมีปัญหาในการดำเนินงาน เช่น ด้านคุณภาพของด้ายที่รับมาที่ไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้ส่งผลให้เกิดการหลุดตัวของเส้นมากเกินไป การตรวจนับสินค้า ด้านการจัดการกระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ เนื่องจากเป็นสินค้าหัตถกรรมที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญและระยะเวลา จึงต้องมีการกระจายขั้นตอนการผลิตในบางขั้นตอนไปสู่ชุมชน ทำให้ยากต่อการตรวจสอบจำนวนของหัวมัดหมี่และระยะเวลาของกระบวนการมัดหัวมัดหมี่ และมีปัญหาด้านของเสียจากการย้อมสี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้ประกอบการควรวางวิธีการที่จะพัฒนากระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอาจนำเครื่องมือหรือวิธีการต่างๆทางการจัดการเข้ามาเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ร้านพรเสนผ้ามัดหมี่ ถือเป็นกิจการที่จำหน่ายวัสดุอุปกรณ์การทอผ้ามัดหมี่และหัวหมี่รายใหญ่ โดยร้านตั้งอยู่ที่อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งผู้ศึกษาได้เข้าไปสำรวจและได้พบปัญหาในหลายๆ ด้าน เช่น ขั้นตอนการมัดลายหัวมัดหมี่มีบางขั้นตอนที่ส่งผลให้การมัดลายหัวมัดหมี่เกิดความล่าช้า โปรแกรมการขายที่ไม่มีกรตรวจนับสินค้าเข้า ระบบการจัดการคลังสินค้าที่ไม่เป็นระเบียบ ทำให้พนักงานค้นหาวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการผลิตสินค้าได้ลำบาก และระบบการบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีกระบวนการจัดการ ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้จริง ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะเข้าไปศึกษาหาปัญหาหรือสิ่งที่ต้องพัฒนาภายในกิจการจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์การทอผ้ามัดหมี่ เพื่อหาวิธีการในการแก้ไขและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

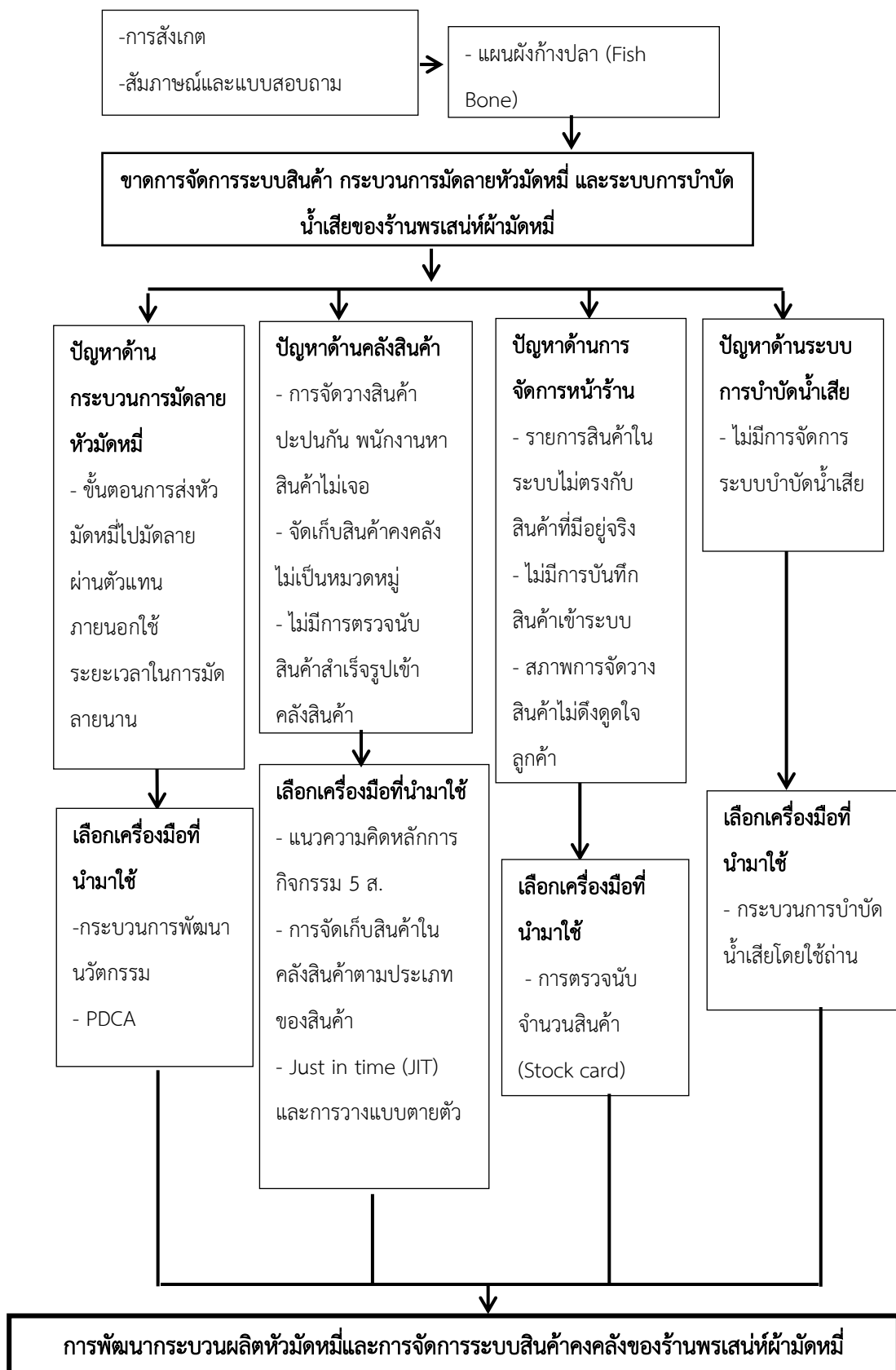
- 1.2.1. เพื่อพัฒนากระบวนการมัดลายหัวมัดหมี่ ให้สามารถผลิตหัวหมี่สำเร็จรูปได้รวดเร็วขึ้น
- 1.2.2. เพื่อจัดการระบบสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 1.2.3. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมด้ายมัดหมี่ให้ถูกต้อง

ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

1.3 กรอบการทำงาน

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการศึกษา 3 หัวข้อ ได้แก่ ด้านกระบวนการมัตลายห้วมัตหมี ด้านการ
จัดการระบบสินค้าคงคลังและด้านการเสนอแนวทางการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้วิธีวิจัย คือ การสังเกต
การสัมภาษณ์ ทดลอง และวิเคราะห์ เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตห้วมัตหมีและการจัดการระบบสินค้า
คงคลังให้ดียิ่งขึ้น

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิด

1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน

1.4.1. ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา

ทำการศึกษาในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ คือ ร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ บ้านโสก ตำบลบ้านโสก อำเภอคอนสวรรค์และอำเภอใกล้เคียง

1.4.2. ขอบเขตด้านประชากร

1.4.2.1 ประชากรที่ศึกษา คือ

ผู้ประกอบการ	1	คน
พนักงาน	21	คน

การพัฒนากระบวนการผลิตหัวมัดหมี่และการจัดการระบบสินค้าคงคลังของร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิประกอบไปด้วยประชากรจำนวน 22 คน คิดเป็น 100 %

1.4.3. ขอบเขตด้านการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ขอบเขตของเนื้อหาที่จะศึกษาได้แก่ กระบวนการการผลิตหัวมัดหมี่เพื่อนำมาพัฒนากระบวนการให้รวดเร็วยิ่งขึ้น นวัตกรรมเพื่อนำมาคิดค้นนวัตกรรมแบบใหม่ที่ช่วยลดระยะเวลาในการมัดหัวหมี่ กลยุทธ์ผังประกอบการเป็นวิธีการวางผังการจัดวางสินค้าและคลังสินค้าเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการวางสินค้าและจัดคลังสินค้าให้มีระเบียบมากยิ่งขึ้น และศึกษากระบวนการการบำบัดน้ำเสียเพื่อเป็นแนวทางในการบำบัดน้ำเสีย

1.4.4. ขอบเขตด้านเวลา

การศึกษาในครั้งนี้มีเวลาในการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม 2560 – เดือนพฤษภาคม 2560

1.5 สถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

ร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ บ้านเลขที่ 142 หมู่ที่ 1 บ้านโสก ตำบลบ้านโสก อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1. สามารถผลิตหัวหมี่สำเร็จรูปได้รวดเร็วขึ้น
- 1.6.2. ระบบการขายหน้าร้านเป็นปัจจุบัน
- 1.6.3. ก่อให้เกิดความสะดวกในการค้นหาสินค้า
- 1.6.4. ผู้ประกอบการสามารถนำแนวทางที่คณะผู้ศึกษาได้จัดทำขึ้นไปเป็นแนวทางในการบำบัดน้ำเสียให้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

1.7 แผนการดำเนินโครงการ

ลำดับ	กิจกรรม	ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.				เม.ย.				พ.ค.
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
1	ประชุมและวางแผนการออก สำรวจสถานที่ที่จะศึกษา																	
2	ติดต่อและประสานงานและ ลงพื้นที่สอบถามข้อมูล เบื้องต้นและสังเกตปัญหา ภายในองค์กร																	
3	วิเคราะห์และหาแนวทางการ แก้ไขปัญหา																	
4	ทดลองและเก็บข้อมูลการ ปฏิบัติงาน																	
5	วิเคราะห์ผลศึกษา ข้อ แตกต่างระหว่างก่อน-หลัง ปฏิบัติงาน																	
6	สรุปผลการศึกษา																	
7	เสนอผลการดำเนินงาน																	

1.8 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

หัวมัดหมี่ คือ ด้ายมัดหมี่ที่ผ่านกระบวนการมัดลายและการย้อมสีเรียบร้อยแล้ว เป็นสินค้าสำเร็จรูปพร้อมจำหน่าย

ด้ายมัดหมี่ คือ ด้ายสีขาวที่ผ่านกระบวนการปั่นเรียบร้อยแล้ว พร้อมเข้าสู่กระบวนการมัดลาย

ด้ายประดิษฐ์ คือ เส้นใยที่สังเคราะห์โดยการนำสารพอลิเมอร์ธรรมชาติหรือสารเคมีโมเลกุลเล็กๆไปทำปฏิกิริยาเคมีที่เหมาะสมจนได้สารพอลิเมอร์ แล้วนำสารพอลิเมอร์นั้นไปทำเส้นใย ด้วยกระบวนการปั่นเส้นใย (Fiber spinning)

ผ้ามัดหมี่ คือ ผ้าที่เกิดจากการทอด้วยหัวมัดหมี่และทอสานกันกับด้ายทางยืน

ระบบสินค้าคงคลัง คือ การจัดการต่างๆที่เกี่ยวกับรายการสินค้าในคลัง ตั้งแต่รวบรวมจนถึงการบันทึกสินค้าเข้า-ออก การควบคุมให้มีสินค้าคงเหลือในปริมาณที่เหมาะสม มีระเบียบ เพื่อให้สินค้าที่มีอยู่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค และการบริหารพื้นที่ในการจัดวางสินค้าคงคลัง เพื่อให้เกิดอรรถประโยชน์สูงสุดและสามารถหาสินค้าที่ต้องการได้ง่ายขึ้นและการวางแผนการจำหน่ายสินค้า

ระบบการขายหน้าร้าน คือ โปรแกรมการขายหน้าร้าน (NS EasyStore Professional) ซึ่งเป็นโปรแกรมขายสินค้าคุณภาพสูง มีระบบการทำงานที่ปลอดภัย มีระบบป้องกันด้วยชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านพาสเวิร์ด นอกจากนี้ยังช่วยคิดกำไรขาดทุน ช่วยแจ้งรายงานสินค้าขายดี แจ้งสินค้าที่ทำกำไรสูงสุดในแต่ละวัน แจ้งหรือบอกประวัติการเคลื่อนไหวของสินค้า เหมาะกับร้านขายสินค้าทั่วไป ร้านมินิมาร์ท ร้านค้าส่ง ร้านค้าปลีก สามารถประยุกต์ได้ตามความเหมาะสม

นวัตกรรม คือ การคิดค้นเครื่องมือใหม่ๆ ที่ช่วยลดระยะเวลาในกระบวนการการผลิตหัวมัดหมี่

กระบวนการการมัดลายหัวมัดหมี่ คือ การใช้เชือกฟางเป็นวัสดุในการมัดลายหัวมัดหมี่ เพื่อเก็บสีที่ต้องการไว้ ไม่ให้ผสมกับสีอื่นเวลานำไปย้อม ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นลายผ้าเมื่อนำมาทอเป็นผืนผ้า

เครื่องทอลาย คือ เครื่องที่มีการคิดค้นขึ้นมาใหม่ใช้แทนการมัดลายด้วยเชือกฟาง เพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการมัดลายหัวมัดหมี่

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำการศึกษาคั้งนี้คณะผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลองค์กร

ผู้ริเริ่มทำด้ายมัดหมี่ในชุมชนบ้านโสก คือ นางสังวาล วิเศษแสง ซึ่งทำเป็นธุรกิจในระดับท้องถิ่นในปี พ.ศ. 2518 จำหน่ายด้ายประดิษฐ์ ด้ายโทเร หัวหมี่สำเร็จ เครื่องหูก(ด้ายทางยืน) โดยใช้ชื่อร้านว่า ร้านอุไรวรรณไหมไทย ตั้งอยู่ที่ บ้านเลขที่ 277 ม.10 ต. บ้านโสก อ.คอนสวรรค์ จ. ชัยภูมิ ต่อมาปี พ.ศ. 2530 นางพรทิพย์ วิริยาภิรมย์ ได้เข้ามาเป็นลูกสะใภ้ทำการต่อยอดธุรกิจ โดยออกมาตั้งกิจการเป็นของตนเองยังคงใช้ชื่อร้านอุไรวรรณไหมไทย แต่เป็นสาขา 2 มีการพัฒนากระบวนการผลิต การจัดการการผลิตให้ดีขึ้นรวมถึงขยายกำลังการผลิตจนร้านเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง ต่อมาปี 2556 ได้เปลี่ยนชื่อร้านเป็น “ร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่” และย้ายหน้าร้านมาที่ บ้านเลขที่ 142 ม. 1 ต.บ้านโสก อ.คอนสวรรค์ จ. ชัยภูมิ มีเนื้อที่ทั้งหมด 5 ไร่ โดยมีการจัดสรรพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 2 ส่วน คือพื้นที่ที่เป็นตัวโรงงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตและพื้นที่ที่เป็นหน้าร้านในการจำหน่ายสินค้า ทางร้านจำหน่ายด้ายประดิษฐ์ หัวหมี่ เครื่องหูก ผ้ามัดหมี่ ผ้าขาวม้า ผ้าโสร่ง และอุปกรณ์ทอผ้า เช่น กระจวย ฟืมทอผ้า เชือกฟาง หลอดปั่นด้าย มีการจำหน่ายสินค้าทั้งปลีกและส่ง ซึ่งทางร้านจะเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้จำหน่ายสินค้าเอง โดยมีพนักงานทั้งหมด 21 คน แบ่งออกเป็น 6 แผนก คือ 1.แผนกปั่นด้าย 2.แผนกปลดด้ายออกจากเหล็ก 3.แผนกคั้นเครื่องหูก(ด้ายทางยืน) 4.แผนกขาย 5.แผนกย้อม 6.แผนกทั่วไป โดยแต่ละแผนกมีหน้าที่ที่แตกต่างกันซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ความชำนาญและมีความรู้เกี่ยวกับการทำด้ายหัวหมี่เพื่อทำให้งานที่ออกมามีประสิทธิภาพ

รายชื่อพนักงานร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่

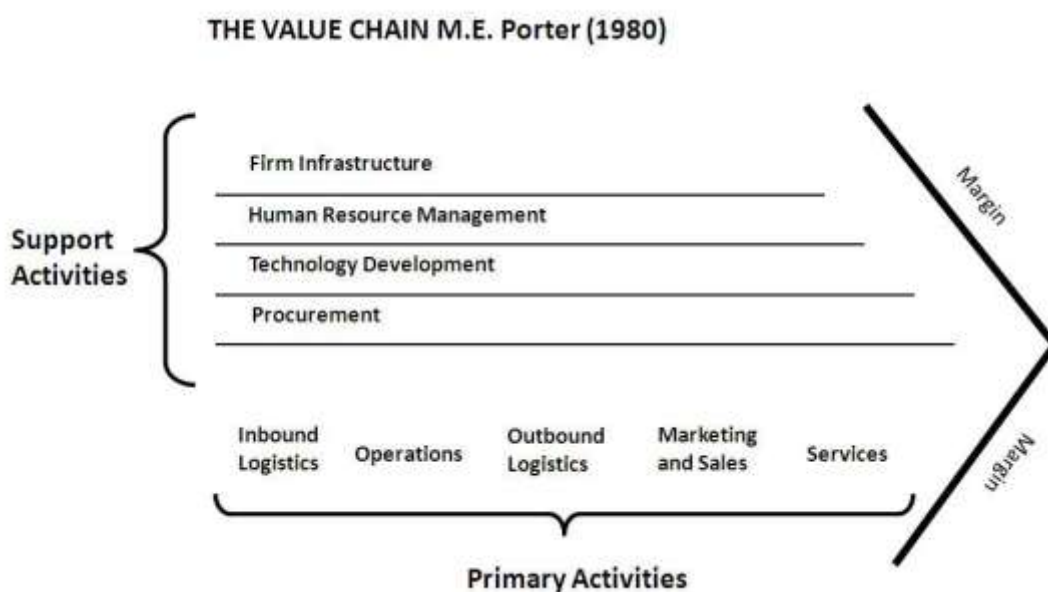
1. นางนงเยาว์	มันคง	แผนก	ย้อม
2. นางลำดวน	จิตภิลัย	แผนก	ย้อม
3. นางขวัญอารีย์	อาจโยธี	แผนก	ปั่นด้าย
4. นายสุพัฒสร	คาดสนิท	แผนก	ปั่นด้าย
5. นางสมบุรณ์	ต่อติด	แผนก	ปั่นด้าย
6. นางสุพรรณ	ต่อติด	แผนก	ปลดด้ายออกจากเหล็ก
7. นางพิกุล	คงมา	แผนก	ปลดด้ายออกจากเหล็ก

8. นายอำนาจ	นาคทน	แผนก	ปั้นด้าย
9. นางขวัญใจ	บุญรัตน์	แผนก	ปั้นด้าย
10. นางวงศ์ประกาย	ครองสถาน	แผนก	คั้นเครื่องทูก
11. นางสุรีรัตน์	สุสมบูรณ์	แผนก	คั้นเครื่องทูก
12. นางอนงค์ลักษณ์	วิเศษแสง	แผนก	ปั้นด้าย
13. นางสาวฝนทอง	หุชัยภูมิ	แผนก	ชาย
14. นางวิไลวรรณ	นาคคำ	แผนก	ชาย
15. นางพูนศิลป์	สุสมบูรณ์	แผนก	ทั่วไป
16. นายทงศ์	ประสานศักดิ์	แผนก	ทั่วไป (หัวหน้าพนักงาน)
17. นางสาวทิพาวรรณ	คำโฮง	แผนก	ชาย
18. นางพรศรี	พรมนอก	แผนก	คั้นเครื่องทูก
19. นายบุญช่วย	ศิริ	แผนก	ปลดด้ายออกจากเหล็ก
20. นายสมพร	สุขแก้ว	แผนก	ปลดด้ายออกจากเหล็ก
21. นางจิตรา	รักษาจันทร์	แผนก	ปลดด้ายออกจากเหล็ก

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ห่วงโซ่คุณค่า

ชาลนรรงค์ ไชยโสตา (2557) ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ใช้เพื่อวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างคุณค่าให้องค์กร โดยมุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุน องค์กรจะต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดคุณค่านั้นและนำไปสู่การสร้างคุณค่า ใช้ได้ทั้งในการวิเคราะห์การดำเนินงานภายในและการออกแบบกิจกรรมและกระบวนการภายในขององค์กร สามารถวิเคราะห์สิ่งที่เป็นอย่างอยู่ในปัจจุบัน เพื่อหาช่องว่าง และแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานภายในเพื่อปิดช่องว่างดังกล่าว ส่วนใหญ่จะอ้างอิงตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ สามารถทำให้องค์กรลดต้นทุนและเสริมสร้างประสิทธิภาพได้ดีในการพัฒนาต่อเนื่องกันไปในห่วงโซ่อุปทาน



ภาพที่ 2.1 ห่วงโซ่คุณค่า ที่มา : (สำนักงานส่งเสริมและสนับสนุนวิชาการ 10, 2554)

กิจกรรมหลักประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 ประการ กิจกรรมสนับสนุนประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 4 ประการ ดังนี้ (ณัชชดา อ่างกระโทก, 2553)

กิจกรรมหลัก (Primary Activities) ประกอบด้วย

1. การนำวัตถุดิบเข้า (Inbound Logistic) ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเกี่ยวกับ วัตถุดิบทั้งหมด รวมถึงปัจจัยนำเข้าในการดำเนินงานต่าง ๆ ที่สำคัญต่อกิจการ
2. การผลิตและปฏิบัติการ (Operation) ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแหล่งวัตถุดิบและปัจจัยนำเข้าต่าง ๆ ให้กลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป
3. การขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า (Outbound Logistics) ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสินค้าคงคลังการบรรจุภัณฑ์เพื่อการกระจายสินค้าไปยังผู้ซื้อและกระบวนการขนส่ง ต้องพิจารณาทั้งในแง่ของประสิทธิผลและต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. การตลาดและการขาย (Marketing and Sales) ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาวิธีการที่ผู้ซื้อจะสามารถเข้าถึงและซื้อสินค้าได้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ซื้อสินค้า

5. การให้บริการลูกค้า (Services) ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาบริการเพื่อจะทำให้รักษาคูณค่าของสินค้าไว้และทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ

กิจกรรมสนับสนุน (Support Activity) ประกอบด้วย

1. การบริหารงานทั่วไป (General Administration/Infrastructure) หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวกับการบริหารงานทั่วไป การจัดการด้านการเงิน และระบบบัญชี ระบบงานทางด้านกฎหมาย ความรู้ และความสามารถของผู้บริหาร

2. การบริหารทรัพยากรมนุษย์ (Human Resources Management) หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดการบุคลากรในด้านการเสาะหา การคัดเลือกพนักงาน การจ่ายค่าตอบแทน การฝึกอบรม การพัฒนา สร้างขวัญและกำลังใจ การกระตุ้นแรงจูงใจ และการจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความปลอดภัย

3. การวิจัย เทคโนโลยี การพัฒนาระบบงาน (Research, Technology and System Development) หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาการผลิต การพัฒนารูปแบบสินค้า การพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆในองค์กร ซึ่งการวิจัย เทคโนโลยี และการพัฒนาระบบงานจะทำให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันได้

4. กระบวนการจัดหา (Procurement) หมายถึง กระบวนการในการจัดซื้อและจัดหาวัตถุดิบเข้ามาในห่วงโซ่คุณค่า รวมถึงการจัดหาเครื่องมือเครื่องจักรเข้ามาในองค์กรด้วย จะเน้นที่การจัดหาปัจจัยที่มีคุณภาพ จัดส่งตรงเวลาและต้นทุนต่ำ

การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า จึงเป็นความพยายามเพื่อทำความเข้าใจว่าธุรกิจจะสร้างคุณค่าให้กับลูกค้าอย่างไร เนื่องจากการจัดการห่วงโซ่คุณค่า มุ่งให้ความสำคัญกับทุกกระบวนการ ตั้งแต่รับวัตถุดิบจนกระทั่งส่งมอบวัตถุดิบหรือบริการให้กับลูกค้า ดังนั้นห่วงโซ่คุณค่าจึงเป็นการเชื่อมโยงกิจกรรมที่สร้างคุณค่าเพิ่มให้กับธุรกิจทั้งภายในและภายนอกองค์กร การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าจึงทำให้องค์กรทราบปัจจัยที่สร้างความสามารถทางการแข่งขัน และทราบกระบวนการไหลเพื่อจำแนกปัญหา หรือความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้มีการวิเคราะห์องค์กรตามแนวคิดห่วงโซ่คุณค่า เพื่อหาปัญหาขององค์กรว่ามีปัญหาในกระบวนการใด

ห่วงโซ่คุณค่าของกระบวนการมัดหมี่ ประกอบด้วย

กิจกรรมหลัก (Primary Activities)

Inbound logistic

เนื่องจากทางสถานประกอบการมีเครือข่ายในการจัดหาวัตถุดิบที่ดี มีสั่งซื้อวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูง หากพบปัญหาในกรณีด้ายหดมากเกินไปหรือด้ายขาดทางสถานประกอบการสามารถส่งวัตถุดิบคืนได้เต็มจำนวน ในกรณีนี้จะพบน้อยมากเนื่องจากการตรวจสอบคุณภาพจากทางลูกค้าเป็นอย่างดี

สถานประกอบการมีการสั่งซื้อวัตถุดิบกับลูกค้า 3 รายด้วยกัน โดยจะเลือกสั่งซื้อกับลูกค้าที่มีคุณภาพวัตถุดิบที่ดีที่สุด พบปัญหาน้อยที่สุดและเลือกร้านตามความจำเป็นของสถานการณ

เมื่อทำการจัดหาและจัดซื้อวัตถุดิบแล้ว ทางลูกค้าจะทำการตกลงเงื่อนไขกัน ซึ่งลูกค้าทุกรายต้องนำวัตถุดิบที่ทางร้านพรเสนอให้ส่งจัดส่งที่ร้านพรเสนอให้ผ่านัดหมี่ ตามเวลาและราคาที่ตกลงกัน

ซึ่งในการจัดเก็บวัตถุดิบ ทางสถานประกอบการจึงมีการจัดเก็บวัตถุดิบแบบตามสะดวกเนื่องจากในการสั่งซื้อแต่ละรอบมีจำนวนและน้ำหนักมากทำให้สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างไรก็ตามทางสถานประกอบการยังไม่มีการจัดเก็บที่ตีมากพอ

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้เข้าไปออกแบบผังคลังสินค้าในการจัดเก็บวัตถุดิบให้ดียิ่งขึ้น เป็นสัดส่วนและแยกประเภทวัตถุดิบเพื่อเพิ่มความสะดวกในการค้นหาและนำไปใช้งาน

Operation

ในขั้นแรกของกระบวนการการผลิตหัวมัดหมี่คือ การนำวัตถุดิบด้ายขาวที่ซื้อจากลูกค้า เข้าสู่กระบวนการปั่นด้ายเพื่อแยกกล้าด้าย และนำด้ายที่ปั่นเรียบร้อยแล้วไปลดด้ายออกจากเหล็ก มีทางเลือก 2 ทางเลือกสำหรับหัวหมี่ที่ผ่านการปั่นเรียบร้อยแล้ว คือขายเป็นหัวหมี่ขาวหรือส่งมัดลายกับคนในชุมชนเพื่อทำเป็นหัวมัดหมี่สำเร็จรูป

ในกระบวนการผลิตจะมีขั้นตอนการมัดลายทั้งหมด 3 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้งจะต้องส่งหัวมัดหมี่ไปมัดลายในชุมชนต่างๆ โดยส่งให้ตัวแทน คนที่รับหัวหมี่ไปมัดลายนั้นบางครั้งอาจจะทำการมัดลายในเฉพาะช่วงเวลางานเท่านั้น เจ้าของกิจการจึงไม่สามารถไปเร่งระยะเวลากับคนมัดลายได้ เมื่อมัดลายเรียบร้อยแล้วตัวแทนจะตรวจสอบคุณภาพการมัดก่อน ก่อนที่จะส่งหัวมัดหมี่กลับมาที่สถานประกอบการเพื่อทำการผลิตในกระบวนการต่อไป กระบวนการผลิตในขั้นตอนการมัดลายที่ส่งไปยังชุมชนนั้นใช้เวลา 120 นาที/หัว คิดเป็น 51.06% ของกระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ทั้งหมด

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงมีการคิดค้นนวัตกรรมที่ช่วยให้การมัดลายรวดเร็วขึ้น

เมื่อการมัดลายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็นำหัวมัดหมี่เข้าสู่กระบวนการผลิตในขั้นตอนต่อไป คือการย้อมหัวมัดหมี่ซึ่งในขั้นตอนนี้ น้ำเสียที่เหลือจากการย้อมหัวมัดหมี่มีส่วนผสมของสีที่เป็นสารเคมีผสมอยู่ และทางสถานประกอบการยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นและปล่อยน้ำเสีย

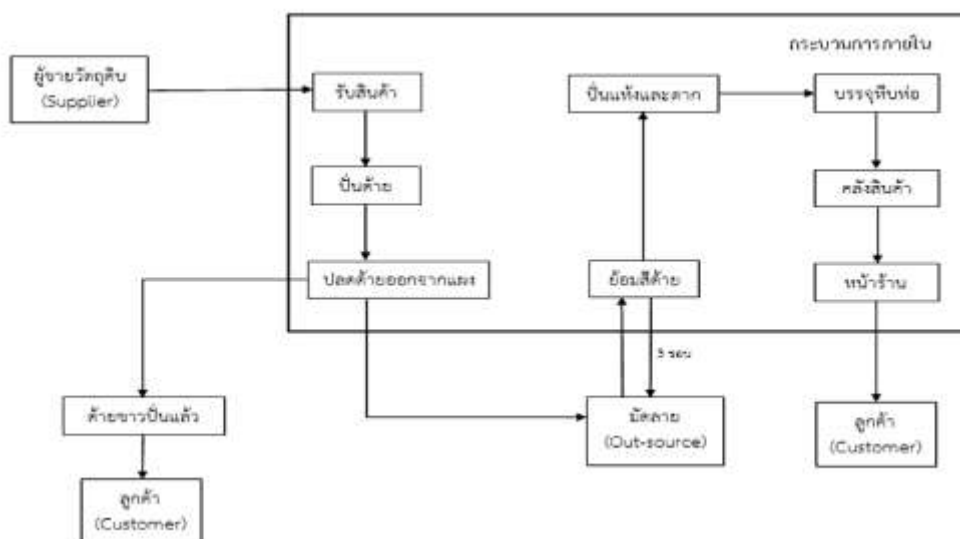
ลงสู่ธรรมชาติ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อธรรมชาติ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และในอนาคตสถานประกอบการมีแผนที่จะขยายสถานประกอบการในระยะเวลา 2 ปี จึงมีความคิดที่จะพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้ทดลองวิธีในการบำบัดน้ำเสียเพื่อให้ทางสถานประกอบการสามารถปล่อยน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ลงสู่ธรรมชาติได้และจัดทำคู่มือในการบำบัดน้ำเสียให้ถูกต้องตามมาตรฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการยื่นขอจดทะเบียนเป็นโรงงานโดยละเอียด

หัวมัดหมี่ที่ย้อมเรียบร้อยแล้วจะนำเข้าสู่กระบวนการปั่นแห้งและตาก เมื่อหัวมัดหมี่แห้งจึงนำไปบรรจุหีบห่อเพื่อจำหน่ายต่อไป

ในส่วนของการรับเข้าหัวหมี่สำเร็จรูป เนื่องจากทางสถานประกอบการไม่มีการบันทึกการรับเข้าหัวหมี่สำเร็จรูป ทำให้การตรวจสอบเป็นไปได้ยาก ไม่ทราบจำนวนที่แน่นอนของหัวหมี่สำเร็จรูปที่มีอยู่ในสถานประกอบการ และการจัดเก็บที่ไม่เป็นระเบียบไม่มีการแยกหมวดหมู่สินค้าสำเร็จรูป ทำให้เกิดการค้นหาสินค้ายากลำบาก

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้ออกแบบใบรับเข้าสินค้าเพื่อให้พนักงานใช้บันทึกว่ามีการรับเข้าหัวหมี่สำเร็จรูปแต่ละประเภทเป็นจำนวนเท่าไร มีการออกแบบการวางผังคลังสินค้าในการจัดเก็บหัวหมี่สำเร็จรูปโดยมีการแบ่งแยกประเภทอย่างชัดเจน



ภาพที่ 2.2 แผนผังกระบวนการผลิต

Outbound logistic

การบรรจุหีบห่อหัวหมี่สำเร็จรูป ทางสถานประกอบการจะมีการบรรจุใส่ถุงเป็นอย่างดีและมิดชิด เพื่อป้องกันการโดนกัดแทะจากแมลงหรือสัตว์ รวมถึงป้องกันไม่ให้ผ้าขาดอีกด้วย

การจัดเก็บหัวหมี่สำเร็จรูปสำหรับชั้นวางจำหน่ายสินค้า ไม่มีการจัดเก็บ
 อย่างเป็นหมวดหมู่ สินค้าปะปนกันทำให้ค้นหาสินค้าลำบากและลูกค้าหรือค้สินค้าตัวอย่าง

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้มีการวางแผนและออกแบบการจัดวางผังสินค้าโดย
 ใช้กลยุทธ์การจัดเก็บสินค้า ตามประเภทของสินค้า ให้ลูกค้าสามารถเลือกซื้อสินค้าได้ง่ายขึ้น และคิด
 วิธีการในการโชว์ลายผ้าตัวอย่างที่สามารถดูและเก็บสินค้าผ้าตัวอย่างได้ง่ายขึ้น

การจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า ทางร้านจะจัดส่งสินค้าให้ทางไปรษณีย์ซึ่ง
 ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งลูกค้าจะต้องรับผิดชอบและชำระเงินโดยการโอนผ่านทางบัญชีของเจ้าของ
 กิจการ

Market & Sale

ในการจัดจำหน่ายสถานประกอบการให้บริการผ่าน 2 ช่องทาง
 ประกอบด้วย หน้าร้านและการจำหน่ายผ่านทางโทรศัพท์ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าลูกค้าจะให้ทางร้านจัดส่ง
 สินค้าให้ทางไปรษณีย์หรือจะนำสินค้ากลับเอง ในส่วนของแผนกขายพนักงานขายมีความสามารถในการ
 การจูงใจ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและสามารถเสนอขายสินค้าให้แก่ลูกค้าได้เป็นอย่างดีเพราะมี
 ประสบการณ์ในการขายหลายปี

ข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาอย่างยั่งยืนทางสถานประกอบการควรจะมีการ
 คิดค้นลายที่เป็นเอกลักษณ์ของร้าน หรือคิดค้นลายใหม่ๆ ให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้นเพื่อเป็นการขยายตลาด
 ไปในตัวอีกด้วย

Service

ทางสถานประกอบการให้การรับรองว่าจะรับซื้อผ้าถุงที่ทอจากหัวหมี่ของ
 ทางร้านคืนแน่นอน แต่ต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพผ้าถุงจากทางสถานประกอบการก่อน

กิจกรรมสนับสนุน (Support Activities)

Firm Infrastructure

สถานที่ตั้งโรงงาน : ร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ บ้านเลขที่ 142 หมู่ที่ 1 บ้านโสก ตำบลบ้านโสก อำเภอกอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ มีพื้นที่ทั้งหมด 2 ไร่ ซึ่งใช้เป็นสถานที่ในการผลิตและเป็นสถานที่ในการจำหน่ายสินค้า

โรงย้อม : โรงย้อมจะตั้งอยู่ในพื้นที่ส่วนบุคคลของเจ้าของสถานประกอบการ ซึ่งห่างไกลจากชุมชนเป็นระยะทาง 3 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 100 ตารางวา

ตัวแทนมัดลาย : ประกอบด้วย 5 รายด้วยกัน ซึ่งจะมีการส่งหัวหมี่ไปมัดลายภายในอำเภอกอนสวรรค์เท่านั้น เพื่อความสะดวกในการขนส่ง ประกอบด้วย บ้านคอนสวรรค์ บ้านจอก บ้านโนนแต่ บ้านโสกและบ้านยางหวาย ซึ่งตัวแทนมีหน้าที่ในการนำหัวหมี่ไปกระจายให้สมาชิกเพื่อนำไปมัดลาย ตรวจสอบคุณภาพการมัดลายและส่งหัวมัดหมี่กลับมายังสถานประกอบการ

Human Resource Management

คุณพรทิพย์ วิริยาภิรมย์ เป็นผู้ประกอบการของร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ ซึ่งมีประสบการณ์การทำงานด้านผ้ามัดหมี่มายาวนานถึง 20 ปี

โดยมีพนักงานจำนวน 21 คน แบ่งเป็นแผนกได้เป็น 6 แผนก คือ

แผนก 1 แผนกปั่นด้าย ใช้เวลาประมาณ 45 นาที/หัว

แผนก 2 แผนกปลดด้ายออกจากเหล็ก ใช้เวลาประมาณ 15 นาที/หัว

แผนก 3 แผนกคั้นเครื่องหูก(ด้ายทางยี่น)

แผนก 4 แผนกขาย

แผนก 5 .แผนกย้อม มีหน้าที่ปั่นแห้งและตาก ใช้เวลาประมาณ 10 นาที/หัว

แผนก 6 แผนกทั่วไป

โดยแต่ละแผนกมีหน้าที่ที่แตกต่างกันซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ความชำนาญและมีความรู้ด้านด้ายมัดหมี่เพื่อทำให้งานที่ออกมามีประสิทธิภาพ

Technology Development

สถานประกอบการได้มีการนำเครื่องจักรเข้ามาใช้ในโรงงาน โดยมีการพัฒนาจากเครื่องแบบใช้มือหมุนในอดีต ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการปั่นด้ายจำนวน 17 เครื่อง มีกำลังการผลิตอยู่ที่ 13,452 หัวต่อเดือน โดยพนักงานแผนกปั่นด้าย 1 จะต้องควบคุมเครื่องจักร 2 เครื่อง

ในส่วนของแผนกขาย ได้มีการนำโปรแกรม NS easy มาใช้ แต่ไม่มีการบันทึกรับสินค้าเข้าในระบบ และยังมีพนักงานขายแค่เพียงคนเดียวเท่านั้นที่สามารถใช้ระบบการขายนี้ได้ ทำให้ปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมควบคู่กับการเขียนบิลซึ่งทำให้ผู้ประกอบการไม่ทราบว่ายอดขายที่แท้จริงต่อเดือนเป็นเท่าไร หรือสินค้าชนิดใดขายดีที่สุดในต้น

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้มีการเข้าไปแก้ไขระบบการขายโดยเริ่มจากการนับจำนวนสินค้าเพื่อมาบันทึกการรับเข้าสินค้าเพื่อให้ระบบเป็นปัจจุบันมากที่สุด และได้มีการฝึกสอนการ

ใช้ระบบให้กับพนักงานขายอีกสองคนที่ยังไม่สามารถใช้ระบบการขายได้ให้สามารถใช้ระบบการขาย
เป็น

Procurement

มีผู้จำหน่ายวัตถุดิบจำนวน 3 รายด้วยกัน คือ ร้านสุรชัย ฝ้ายไหมไทย
ร้านวรกิจและร้านบ้านไผ่ย่งเซ็ง

1.ร้านสุรชัย ฝ้ายไหมไทย

เงื่อนไขการจัดซื้อ : ทั้งแบบเงินสดและแบบเครดิต โดยมีเงื่อนไขในการชำระคือ ไม่เกิน 30
วันและไม่เกินราคา 1 ล้านบาท

อัตรากำไร : ร้อยละ 70.95

ราคาวัตถุดิบ : 244 บาท/กิโลกรัม

ซึ่งร้านสุรชัย ฝ้ายไหมไทยเป็นผู้จำหน่ายวัตถุดิบที่มีการซื้อขายกันอย่างยาวนาน มีการจัดส่ง
ตรงเวลา รวดเร็ว มีระยะเวลาในการรอสินค้า 1-2 วัน ร้านอยู่ใกล้มากที่สุดและวัตถุดิบมีคุณภาพ

2.ร้านวรกิจ

เงื่อนไขการจัดซื้อ : แบบเงินสด

อัตรากำไร : ร้อยละ 18.75

ราคาวัตถุดิบ : 240 บาท/กิโลกรัม

ซึ่งร้านวรกิจกับทางสถานประกอบการมีการแลกเปลี่ยนสินค้ากัน โดยมีเงื่อนไขคือสินค้าที่
แลกเปลี่ยนกันต้องมีมูลค่าเป็นจำนวนเงินที่เท่ากัน มีการจัดส่งตรงเวลา แต่มีระยะเวลาในการรอสินค้า
4 วันและวัตถุดิบมีคุณภาพ

3.ร้านบ้านไผ่ย่งเซ็ง

เงื่อนไขการจัดซื้อ : แบบเงินสด

อัตรากำไร : ร้อยละ 12.97

ราคาวัตถุดิบ : 230 บาท/กิโลกรัม

ซึ่งร้านบ้านไผ่ย่งเซ็งขายวัตถุดิบในราคาต่ำที่สุด และมีการแลกเปลี่ยนสินค้ากัน โดยมี
เงื่อนไขคือสินค้าที่แลกเปลี่ยนกันต้องมีมูลค่าเป็นจำนวนเงินที่เท่ากัน มีการจัดส่งตรงเวลา แต่มี
ระยะเวลาในการรอสินค้า 7 วันและวัตถุดิบมีคุณภาพ

2.2.2 เส้นใยประดิษฐ์

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา (2546) เป็นเส้นใยประดิษฐ์ที่ทำขึ้นโดยมีหลักการโดยทั่วไปคือ ความพยายามลอกเลียนเส้นใยธรรมชาติให้ใกล้เคียงมากที่สุดและพัฒนาให้มีคุณสมบัติเฉพาะด้านที่ดีขึ้น ปัจจุบันชนิดของเส้นใยประดิษฐ์จึงมีจำนวนเพิ่มขึ้น ดังนั้นการจัดแบ่งชนิดของเส้นใยประดิษฐ์จึงต้องมีระบบรองรับเพื่อเข้าใจที่ถูกต้องด้วย การจัดแบ่งวิธีหนึ่งซึ่งสามารถครอบคลุมได้ทั่วถึง ด้วยการแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีของเส้นใยเป็นหลัก

1. เส้นใยประดิษฐ์เซลลูโลส

กลุ่มเส้นใยนี้เป็นเส้นใยที่มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นเซลลูโลสทั้งนี้เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้เป็นเยื่อไม้และเศษฝ้าย ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นวัตถุดิบที่ได้มาจากธรรมชาติคือพืชทั้งสิ้น ดังนั้นในตำราบางเล่มอาจเรียกเส้นใยกลุ่มนี้ว่าเป็นเส้นใยกึ่งสังเคราะห์ ประกอบไปด้วย เรยอน ไลโอเซลลูล์ และอะซีเตต ทั้งนี้ในกรณีของเรยอนและไลโอเซลลูล์นับเป็นเส้นใยที่มีองค์ประกอบทางเคมียังคงเป็นเซลลูโลสทั้งหมดเช่นเดียวกับเส้นใยพืชเนื่องจากกระบวนการผลิตใช้วัตถุดิบตั้งต้นที่เป็นเซลลูโลสและไม่ได้มีการดัดแปลงใดๆ เกิดขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีระหว่างกระบวนการแต่ประการใด เป็นเพียงการแปรสภาพให้ได้เซลลูโลสที่มีความบริสุทธิ์สูงขึ้นเท่านั้น จึงอาจเรียกเป็น regenerate cellulose ในขณะที่เส้นใยอะซีเตต รวมทั้งเส้นใยไตรอะซีเตต แม้ว่าวัตถุดิบตั้งต้นจะเหมือนกัน แต่ในระหว่างกระบวนการผลิตได้มีปฏิกิริยาเคมีของเซลลูโลสด้วยปฏิกิริยาที่เรียกว่า acetylation กลุ่มของ hydroxyl group ของเซลลูโลสถูกทำปฏิกิริยาด้วยกลุ่มของ acetyl group ทำให้เซลลูโลสกลายเป็นเซลลูโลสอะซีเตตหรือเซลลูโลสไตรอะซีเตตนั่นเอง จึงอาจเรียกเป็น derivative of cellulose ด้วยความแตกต่างอย่างชัดเจนในโครงสร้างทางเคมีของเซลลูโลสโดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนกลุ่มของไฮดรอกซิลที่ถูกแทนที่ด้วยกลุ่มของ acetyl ทำให้เส้นใยเรยอนมีความแตกต่างจากเส้นใยอะซีเตตด้วยจำนวนกลุ่มของไฮดรอกซิลที่อยู่ในโครงสร้างทางเคมีของเซลลูโลสเป็นตัวรับผิดชอบความสามารถในการดูดซึมความชื้นไปถึงการรับย้อมด้วย เส้นใยเรยอนแม้จะเป็นเส้นใยประดิษฐ์ แต่ก็ยังคงความสามารถในการรับความชื้นที่ไวกว่า ในขณะที่เส้นใยอะซีเตตจะมีความสามารถในการรับความชื้นที่ต่ำกว่า ขณะเดียวกันเส้นใยอะซีเตตก็เป็นเส้นใยชนิดเดียวที่ละลายได้ด้วยสารละลายอะซิโตน เส้นใยเรยอนสามารถรับสีย้อมได้สม่ำเสมอและหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นสีไดเร็กต์ สีแอสิด และสีดิสเพอร์ส ส่วนเส้นใยอะซีเตตกลับมีปัญหาในการรับสีย้อมส่วนมากจึงนิยมย้อมในลักษณะที่ทำเป็น solution dyed เพื่อเป็นการติดสีอย่างถาวรแทน

2. เส้นใยประดิษฐ์ชนิดพอลิเมอร์ที่ไม่ใช่เซลลูโลส

เส้นใยกลุ่มนี้ครอบคลุมเส้นใยประดิษฐ์อย่างกว้างขวาง โดยรวมเส้นใยทุกชนิดที่ผลิตขึ้นด้วยวัตถุดิบที่เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ อันเป็นผลผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีทั้งหมด ดังนั้นจึงไม่แปลกที่จะเรียกเส้นใยนี้ว่าเส้นใยสังเคราะห์ (synthetic fibers) ที่ในวงการอุตสาหกรรมสิ่งทอ รู้จักกันดีและใช้งานอย่างกว้างขวาง ดังนั้นจึงมักมีสมบัติที่มีความคล้ายคลึงกันในหลายประเด็นดังตาราง

โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมบัติที่ต่างออกไปจากเส้นใยธรรมชาติในด้านความสามารถในการดูดซึมความชื้นต่ำ ซึ่งเป็นโดยตรงจากองค์ประกอบทางเคมีของเส้นใยพวกที่ไม่ชอบน้ำ สมบัติดังกล่าวส่งผลสะท้อนต่อไปถึงสมบัติอื่นๆ ตามมาไม่สาจะเป็นเรื่องปัญหาการเกิดไฟฟ้าสถิตย์ ปัญหาของความสะดวกสบายในการใช้งาน ตลอดจนจนถึง การย้อมสีด้วย

สมบัติ	ความสำคัญต่อผู้ใช้
อ่อนไหวต่อความร้อน	ถ้าใช้ความร้อนสูงเกินไปผ้าจะหดและหลอมเหลว สามารถจับจีบได้ด้วยความร้อน เส้นใยอาจตกแต่งความนุ่มฟูได้สูง สามารถทำเป็นผ้าขนสัตว์เทียมได้
ทนต่อสารเคมีส่วนใหญ่	สามารถนำไปทำเป็นเสื้อผ้าในท้องปฏิบัติการและห้องทำงานที่มีการใช้สารเคมี
ทนต่อแมลงและรา	การเก็บรักษาง่าย เหมาะกับการใช้เป็นผลิตภัณฑ์พวกถุงทรายและเต็นท์
ไฟฟ้าสถิต	เสื้อผ้าจะแนบตัวผู้ใส่ โดยเฉพาะสภาพอากาศเย็นและแห้งจะเกิดการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าเกิดปัญหาไฟฟ้าสถิตย์
ความแข็งแรงดี	เส้นใยที่แข็งแรง นำไปทำเป็นเชือก สายพาน ถูร่อง ทนได้สูงในสภาพที่ถูกแรงดึง
ทนทานต่อการขัดถูได้ดี	ใช้งานได้นานไม่เกิดการขาดหรือเป็นรู
ทนทานต่อแสงแดด	เหมาะสมการใช้งานด้านเฟอร์นิเจอร์ภายนอกบ้าน พรหม ผ้าม่าน เป็นต้น
การเกิดขุย	อาจเกิดได้ในผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยนั้น
การคืนตัวจากแรงอัดดี	รักษาง่าย ซักแล้วสามารถใส่ได้เลย ไม่ยับย่น
ความหนาแน่นหรือความถ่วงจำเพาะ	แตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่มีกจะเบา

ตารางที่ 2.1 สมบัติทั่วไปของเส้นใยประดิษฐ์

เส้นใยที่ใช้ในการทอผ้ามัดหมี่ของร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ คือ เส้นใยอะคริลิก

สมบัติ	รายละเอียด
ความเงา (Luster)	ความเงาของเส้นใยสามารถปรับแต่งได้ตามต้องการ โดยปกติเส้นใยประดิษฐ์มีความเงาสูงมาก เพราะเนื้อของเส้นใยมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน การลดความเงาของเส้นใยสามารถทำได้ โดยการเติมไทเทเนียมออกไซด์ลงในของเหลว ก่อนปั่นออกมาเป็นเส้นใย ทำให้เส้นใยมีการสะท้อนแสงได้ลดลง เนื่องจากไทเทเนียมไดออกไซด์ทำหน้าที่ลดปริมาณของแสงที่สะท้อนออกมา โดยปกติมักผลิตเส้นใยออกมาเป็น 3 กลุ่ม คือ เส้นใยสว่าง กึ่งทึบและทึบ
ความแข็งแรง (Strength)	ความเหนียวปานกลาง เมื่อเปียกน้ำความเหนียวลดลงเล็กน้อย
ความยืดหยุ่น (Elasticity)	ยืดหยุ่นตัวได้เพียงเล็กน้อย
การคืนตัวจากการกดทับ (Resiliency)	มีสมบัติการคืนตัวดีเยี่ยม
การดูดความชื้น (Moisture Absorption)	มีความสามารถในการดูดความชื้นของเส้นใย แสดงในรูปค่าความชื้นมาตรฐานรีเกน เท่ากับ 1.5%
การนำความร้อน (Heat Conductivity)	เป็นตัวนำความร้อนที่เลว
ความคงทนต่อแสง	มีความคงทนต่อแสงแดดได้ดี
ความคงทนต่อความร้อน	เส้นใยเริ่มอ่อนตัวและเหนียวที่อุณหภูมิ 216 –232 °C ขึ้นอยู่กับชนิดเส้นใย ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะเกิดการหลอมเหลว การรีดควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 135 °C
การคงทนต่อกรด	ทนต่อกรดแร่ได้ดีถึงดีเยี่ยม ขึ้นอยู่กับชนิดของใยอะคริลิก
ความคงทนต่อด่าง	ทนต่อด่างอ่อนได้ดี แต่ในสภาวะต่างแก็จะทำให้เส้นใยมีความเหนียวลดลง
ความคงทนต่อตัวทำละลาย	ทนต่อ สารละลายอินทรีย์ที่ใช้ซักแห้ง สารซักฟอก

ตารางที่ 2.2 สมบัติของเส้นใยอะคริลิก

2.2.3 นวัตกรรม

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า นวัตกรรม ไว้หลายมุมด้วยกัน ซึ่งมีมุมมองแตกต่างกันออกไป เช่น

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2546) นิยาม นวัตกรรม หมายถึง สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ระบุว่า นวัตกรรม เป็นคำนาม หมายถึง สิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิม ซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการ หรือ อุปกรณ์ เป็นต้น

Ed Rort ได้ให้ความหมายของ นวัตกรรม แปลว่า การรวบรวม การผสมผสาน หรือ สร้างสรรค์ความรู้ที่ไม่เคยมีมาก่อนที่มีความเกี่ยวข้องและเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ กระบวนการหรือ บริการใหม่

The new Oxford Dictionary of English ได้ให้ความหมาย นวัตกรรม คือ ทำการเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่มีอยู่แล้ว โดยเฉพาะการใช้วิธีการใหม่ ความคิดใหม่ หรือผลิตภัณฑ์ใหม่

จากคำจำกัดความ นวัตกรรม ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่านวัตกรรมมีการให้ความหมายที่เหมือนและแตกต่างกันออกไปกล่าวคือ นวัตกรรมเป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่และแตกต่างจากเดิม ไม่ว่าจะเป็นวิธีการ กระบวนการ หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งล้วนแต่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

ทฤษฎีนวัตกรรม

แนวคิดนี้มีต้นกำเนิดมาจากงานเขียนของศาสตราจารย์ เคลย์ตัน คริสเตนเซน (Clayton Christensen) แห่ง มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ในหนังสือด้านการจัดการชื่อดังที่ชื่อว่า The Innovator's Dilemma ที่ตีพิมพ์ออกมาในปี 1997 ปัญหาหลัก คือ องค์กรธุรกิจชั้นนำ จะมีการใช้แนวคิดของการบริหารจัดการที่ดีเยี่ยมและมีความต่อเนื่องสม่ำเสมอ แต่กลายมาเป็นปัจจัยในความล้มเหลวขององค์กร เพราะเป็นสิ่งที่องค์กรทั้งหลาย “ยึดติด” เป็นแนวทางหลักในการดำเนินกิจการ เช่นการยึดติดในกลุ่มลูกค้าเดิมที่สร้างรายได้ให้กับบริษัท จะเป็น การยึดติด ในตัวสินค้าและบริการตัวใดตัวหนึ่งที่ทำเงินมหาศาลให้กับบริษัท ได้กลายเป็นโอกาสทางธุรกิจที่สำคัญสำหรับองค์กรใหม่ๆ หรือ บริษัทขนาดเล็ก ที่สามารถคิดค้นสินค้าและบริการที่มีนวัตกรรมแปลกใหม่ ที่เรียกว่า “Disruptive Innovation” เข้าแข่งขันกับผู้นำตลาดได้ Disruptive Innovation เป็น กระบวนการที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอันสร้างความเติบโตให้กับองค์กรธุรกิจ อย่างยั่งยืน โดยอาศัยการใช้นวัตกรรม และการสร้างความแตกต่างจากผู้นำตลาดไม่ว่าจะเป็น เรื่องเทคโนโลยี หรือ การตลาด

ทฤษฎีแบบผ่าเหล่าผ่ากอ เป็นนวัตกรรมเทคโนโลยีสินค้าหรือบริการ ที่สามารถที่จะล้มล้างเทคโนโลยี สินค้าหรือบริการที่มีอยู่เดิมในตลาด แนวคิดของ Disruptive Innovation แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ – Lower-end Disruption Innovation และ- New-market Disruption Innovation

1. “Low-end Disruption” เป็นการเปลี่ยนแปลงตลาดที่มีอยู่แล้ว โดยการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานง่ายกว่าเดิม (Simpler) ราคาที่ถูกลงกว่าเดิม (Cheaper) แต่อาจจะมี ความสามารถหรือคุณภาพที่ลดลง (Inferior Quality) เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์เดิม ค่อยๆพัฒนาสินค้า ให้ดีขึ้นทีละชนิดและขายราคาเพิ่มอีกชนิด จนส่วนแบ่งการตลาดเติบโตเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในที่สุดแล้ว บริษัทที่ใช้ Disruptive Innovation ก็จะสามารถพัฒนาสินค้าให้เข้ากับความต้องการของลูกค้า ระดับสูงเหล่านี้จนสามารถค่อยๆเบียดแย่งเอาส่วนแบ่งการตลาดจนเอาชนะผู้นำตลาดได้

สรุปได้ว่า Low-end Disruption จะเกิดขึ้นได้ เมื่อผลิตภัณฑ์ต่างๆที่มีอยู่ใน ตลาดต่างก็มีความสามารถและคุณลักษณะเกินกว่าความต้องการของผู้ใช้บางกลุ่ม บริษัทอาจจะลด ความสามารถของสินค้าที่เกินความต้องการออกไปและทำราคาให้ถูกลงหรืออาจจะสรุปสั้นๆได้ว่า ลด value บางอย่าง เพิ่ม value บางอย่างให้กับกลุ่มลูกค้ากลุ่มใหม่นั้นเอง

2. “New-market Disruption” เป็นการนำเสนอเทคโนโลยีใหม่ หรือ ผลิตภัณฑ์ที่ดีกว่าที่มีอยู่ในตลาด เพื่อตอบสนองความต้องการที่ยังไม่มีคู่แข่งรายใดตอบสนอง

กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความคิดที่สร้างสรรค์ และกระบวนการทางความคิด การวางแผนและการดำเนินงานที่รอบคอบ เนื่องจากการทำนวัตกรรม เป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง ตั้งแต่ระดับของการพัฒนาเทคโนโลยีไปจนถึงระดับของการทำตลาด กระบวนการพัฒนานวัตกรรม จึงสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ความคิดหรือการค้นพบ (Idea or Discovery) ความคิดสร้างสรรค์หรือ การค้นพบใหม่ๆ จากการค้นคว้าหรือวิจัย ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างนวัตกรรม ปัจจุบัน มีหลาย ๆ องค์การที่หันมาลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาในระดับบริษัท (Corporate R&D) อันเป็นพื้นฐาน สำคัญของการพัฒนานวัตกรรมและจะนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม เป็นแนวทางเพื่อความอยู่รอดของธุรกิจ

2. ขั้นตอนการพัฒนา (Development) เน้นไปที่การพัฒนาจากความคิด หรือการค้นพบไปสู่การสร้างเป็นต้นแบบของสินค้าซึ่งมีคุณสมบัติและประสิทธิภาพเหมาะสมในการใช้ งานจริงโดยต้นแบบของสินค้ายังไม่อยู่ในรูปแบบที่จะสามารถออกสู่ตลาดได้ จึงต้องเข้าสู่ กระบวนการพัฒนา คือ จำเป็นต้องมีการทดสอบและปรับปรุงสินค้าเพื่อให้สินค้ามีศักยภาพมาก พอที่จะใช้งานได้จริง ขั้นตอนนี้จะรวมกิจกรรมการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและการ ตัดสินใจในการผลิตสินค้าเองหรือให้บุคคล/บริษัทอื่นทำการผลิตสินค้าดังกล่าว

3. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) มุ่งเน้นด้านการออกแบบรายละเอียดใน ด้าน รูปร่างของสินค้า วัสดุที่ใช้ ความทนทานของสินค้าหรือการพัฒนาจากต้นแบบ ไปสู่สินค้าที่จะนำ ออกขายจริง

4. ขั้นตอนการวางแผนการผลิต (Production Engineering) เป็นการออกแบบและวางแผนการผลิตสินค้าในระดับเชิงพาณิชย์ (Commercial Scale) ซึ่งมีปัจจัยที่ต้องคำนึงคือผู้ผลิตสินค้า การจัดหาวัตถุดิบ แรงงาน อุปกรณ์เครื่องมือ และการเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสม โดยพยายามลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด ในขณะที่คงมาตรฐานคุณภาพของสินค้าไว้ตามที่กำหนด

5. ขั้นตอนการทดสอบสินค้านำร่อง (Pilot Testing) เป็นการทดสอบตัวสินค้าโดยนำสินค้าออกสู่ตลาดจริงเพื่อให้ผู้บริโภคได้ทดลองใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความปลอดภัยของตัวสินค้าตามการบังคับทางกฎหมายว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

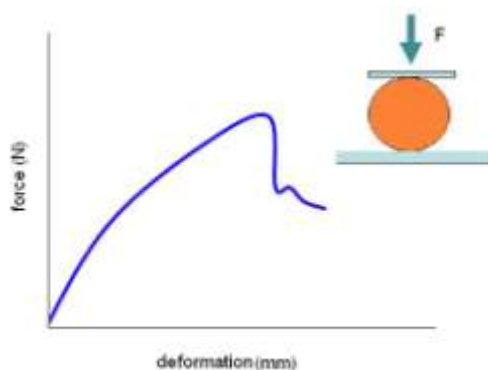
6. การผลิตในระดับเชิงพาณิชย์ (Full-scale Manufacture) ก่อนเริ่มทำการผลิตจริงจำเป็นต้องมีการทดสอบระบบการผลิตรวมทั้งการพัฒนาและอบรมบุคลากรที่เป็นผู้ควบคุมเครื่องจักรในระบบการผลิต โดยการทดสอบระบบจะไม่มี การดำเนินการเต็มกำลังการผลิต เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้หากดำเนินการเต็มกำลังการผลิต

7. การนำสินค้าออกวางตลาด (Market Launch) ธุรกิจจำเป็นต้องวางแผนการตลาด แผนการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย และกำหนดช่องทางการขายสินค้า ก่อนนำสินค้าออกวางตลาดจริง (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ อ้างอิงจาก Trott P., 2008)

แรงอัด (Compression)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (มปป.) ได้ให้ความหมายของแรงอัดว่า แรงอัดเป็นแรงขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้ามกัน เมื่อกดปลายวัตถุทำให้ลดความยาวของวัตถุลง แรงนี้ถูกต้านโดยแรงผลักระหว่างโมเลกุล

ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ (2553) กล่าวว่า แรงอัด คือ แรงที่กระทำในแนวตรงทำให้วัสดุเปลี่ยนรูปร่างไป มีความสูงหรือความยาวหดสั้นเข้าตามทิศทางของแรงที่กระทำ



ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงแรงอัด

ซึ่งค่าตัวแปรสำคัญได้แก่

1. แรงกดสูงสุด (Maximum force, N) แสดงความแข็งของวัตถุ
 2. ความชัน (N/mm) บอค่าความแน่น
 3. พื้นที่ใต้กราฟ คือ การดูจุดชันพลังงาน ที่ทำให้วัสดุแตกบอกความเหนียวของวัสดุ
- จากเอกสารดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ความหมายของแรงอัด คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวตรง ทำให้ความยาวของวัตถุเปลี่ยนไป มีความยาวลดลงหรือสั้นลงนั่นเอง

2.2.4 การจัดการสินค้าคงคลัง และคลังสินค้า (Inventory & Warehouse Management)

การจัดวางผังคลังสินค้า (Warehouse Layout) การออกแบบเพื่อวางผังคลังสินค้าให้เกิดประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมกับพื้นที่กับเครื่องจักรที่ใช้และกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในคลังสินค้า ผู้วางผังคลังสินค้าอาจใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิมหรือเป็นข้อมูลที่ศึกษามาจากแหล่งอื่น กำหนดขนาดพื้นที่ ตำแหน่ง ประตูเข้าออก เส้นทางการเข้าออกของสินค้าโดยการวาดเป็นแผนผังหรือโมเดลออกมาให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น การวางผังคลังสินค้าควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้ (กมลชนก สุทธิวาหนฤพุดิ, 2546: 170 และ โกศล ดีศีลธรรม และ สุภาวดี วิหะยะประพันธ์, 2547: 112) เพื่อที่จะสามารถระบุพื้นที่สำหรับการทำกิจกรรมต่างๆได้ง่ายขึ้น ได้แก่

- พื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้า
- พื้นที่สำหรับรับและขนถ่ายสินค้าไปยังพื้นที่จัดเก็บ
- พื้นที่สำหรับหยิบสินค้า
- พื้นที่สำหรับการประกอบและบรรจุหีบห่อสินค้า
- พื้นที่สำหรับขนส่งสินค้า
- พื้นที่สำหรับวางระบบการลำเลียงสินค้าและทางเดินที่ต้องการ
- พื้นที่สำหรับจัดวางสินค้า เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องใช้ในคลังสินค้า

โดยทั่วไป สามารถระบุตำแหน่งการจัดวางสินค้าได้สองแบบคือ

A) การกำหนดตำแหน่งแบบตายตัว (Fixed Location) พื้นที่เก็บสินค้าจะถูกกำหนดไว้อย่างถาวร โดยไม่ให้รายการประเภทอื่นเข้ามาเก็บ วิธีนี้ไม่ใช่พื้นที่อย่างเต็มที่ แต่เป็นการง่ายที่จะระบุสถานที่เก็บสินค้าแต่ละประเภทว่าอยู่ในตำแหน่งใด ผลคือสามารถจัดเก็บหรือค้นหาได้อย่างรวดเร็ว

B) การกำหนดตำแหน่งแบบลอยตัว (Random Picking) วิธีนี้สินค้าจะถูกจัดเก็บแบบสุ่มอย่างไม่เป็นระบบโดยขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ว่างอยู่

การจัดวางผังคลังสินค้าให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการดำเนินแต่ละกิจกรรม เพื่อให้การส่งมอบสินค้าเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด การจัดวางผังคลังสินค้ายังสัมพันธ์กับการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังด้วย กล่าวคือ หากอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังต่ำหรืออัตราการเข้า

ออกของสินค้าต่ำการเก็บรักษาสินค้าจึงเป็นเรื่องสำคัญ หากอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงค้างสูง หรือมีการเข้าออกของสินค้าบ่อยครั้งพื้นที่คลังสินค้าจะให้ความสำคัญกับเรื่องการขนถ่ายสินค้า

การวางผังคลังสินค้าแบบทันเวลาพอดี (JIT) เป็นการวางผังให้สามารถเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหรือสินค้าไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้โดยตรง เช่น บริเวณขนถ่ายวัตถุดิบจะออกไปให้อยู่ติดกับสายการผลิต เป็นต้น การวางผังคลังสินค้าแบบทันเวลาพดียังรวมถึงการพัฒนาระบบการสื่อสารของพนักงานและการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสมเพื่อช่วยลดการเคลื่อนย้ายสินค้าลดความสูญเปล่าที่จะเกิดขึ้นและลดปริมาณสินค้าคงคลังตลอดจนช่วยให้มีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้นและใช้พื้นที่ใช้สอยได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น (ณัฐพันธ์ เขจรนันท์, 2549: 321-322)

2.2.5 กลยุทธ์การจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า (Storages strategy)

จะใช้วิธีการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า (Commodity System) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า (product type) โดยมีการจัดตำแหน่งการวางคล้ายกับร้านค้าปลีกหรือตาม supermarket ทั่วไป มีการจัดวางสินค้าในกลุ่มเดียวกันหรือประเภทเดียวกันไว้ตำแหน่งที่ใกล้กัน ซึ่งการจัดเก็บสินค้าในรูปแบบนี้จะช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้า คือมีการเน้นเรื่อง การใช้งานพื้นที่จัดเก็บมากขึ้น และยังง่ายต่อการให้พนักงานหยิบสินค้าในการทราบถึงตำแหน่งของสินค้าที่จะต้องไปหยิบ แต่มีข้อเสียเช่นกันเนื่องจากพนักงานที่หยิบสินค้าจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน ไม่เช่นนั้นอาจเกิดการหยิบสินค้าผิดชนิดได้ ข้อดีและข้อเสียของการจัดเก็บในรูปแบบนี้

ข้อดี

- สินค้าถูกแบ่งตามประเภททำให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานเข้าได้ได้ง่าย
- การหยิบสินค้าทำได้มีประสิทธิภาพ
- มีความยืดหยุ่นสูง

ข้อเสีย

- ในกรณีที่สินค้าประเภทเดียวกันมีหลายรุ่น/ยี่ห้อ อาจทำให้หยิบสินค้าผิดรุ่น/ยี่ห้อได้
- จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จะหยิบ
- การใช้สอยพื้นที่จัดเก็บดีขึ้นแต่ยังไม่ดีที่สุด
- สินค้าบางอย่างอาจยุ่งยากในการจัดประเภทสินค้า

2.2.6 แนวคิดกิจกรรม 5 ส.

อนิวัช แก้วจางง (2552) 5 ส. เป็นเรื่องของสถานที่และบุคคลซึ่งทั้งสองปัจจัยต้องดำเนินการควบคู่กันไป เพื่อให้เกิดความสอดคล้อง ซึ่ง 5 ส. เป็นเทคนิคในการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตคุณภาพขององค์กรและความปลอดภัยของพนักงานเพื่อเป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ให้มีคุณภาพ ลดการใช้วัสดุอุปกรณ์ ลดค่าใช้จ่ายให้น้อยลงและประหยัดเวลาในการดำเนินงาน ส่งผลให้ขวัญและกำลังใจดี ทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดย 5 ส. แบ่งออกเป็น

Seiri สะสาง หมายถึง การแยกสิ่งของเป็นสัดส่วน ตัดสิ่งของที่ไม่จำเป็นออกจากสิ่งของที่ต้องใช้ เพื่อให้สถานที่นั้น มีเนื้อที่เพียงพอต่อการใช้งาน หยิบจับได้ง่ายและไม่ก่อให้เกิดความสับสน

Seition สะดวก หมายถึง การเก็บเครื่องมือและสิ่งของต่างๆ ให้เป็นระเบียบ มีที่ว่างสำหรับวางสิ่งของ และสิ่งของทุกสิ่งต้องอยู่ในที่ของมันเพื่อเพิ่มความสะดวกในการหยิบใช้งาน ส่งผลให้สามารถทำงานได้มากขึ้นและรวดเร็วขึ้น

Seiso สะอาด หมายถึง การทำให้เครื่องมือสิ่งของต่างๆ รวมถึงสถานที่ให้สะอาดอยู่เสมอ เพื่อเป็นการตรวจสอบปัญหาและความพร้อมของเครื่องมือ สิ่งของและสถานที่ ก่อนนำมาใช้งานจริง

Seiketsu สุขลักษณะ หมายถึง การคงความเป็นมาตรฐาน ความเป็นระเบียบและความสะอาดไว้อย่างต่อเนื่องและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

Shitsuke สร้างนิสัย หมายถึง การปลูกฝังทัศนคติ หลักการ 5 ส. ให้กับพนักงานเพื่อให้เกิดการตระหนักคิดด้วยตนเอง ทำจนกลายเป็นความเคยชินไม่ใช่เพราะทำตามคำสั่ง ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง สร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน

2.2.7 กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์(2539) จากการศึกษากระบวนการบำบัดน้ำเสียสามารถสรุปได้ ดังนี้

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการบำบัดน้ำเสียมีอยู่ด้วยกันหลายกระบวนการ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กระบวนการใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการทางกายภาพ (Physical Unit Operations) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยแรงต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการแยกของแข็งที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำเสีย ได้แก่ การดักด้วยตะแกรง (Screening) การตัดย่อย (Comminution) การกวาด (Skimming) การกวน (Mixing) การทำให้ลอย (Flotation) เป็นต้น

2. กระบวนการทางเคมี (Chemical Unit Processes) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยสารเคมีผสมกับน้ำเสียเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อแยกเอามลสารต่าง ๆ ออกจากน้ำเสีย ได้แก่ การตกตะกอนผลึก (Precipitation) การทำให้เป็นกลางหรือการสะเทิน (Neutralization) การฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) เป็นต้น

3. กระบวนการทางชีวภาพ (Biological Unit Processes) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยจุลชีพที่จะทำการย่อยสลายและเปลี่ยนสารอินทรีย์ต่าง ๆ ไปเป็นก๊าซลอยขึ้นสู่อากาศและจะได้เพิ่มจุลชีพเพิ่มจำนวนขึ้น ได้แก่ Activated Sludge, Trickling Filter, Aerated Lagoon เป็นต้น

4. กระบวนการทางกายภาพ – เคมี (Physicochemical Unit Processes) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยทั้งทางกายภาพและเคมีรวมกัน จะใช้ในการกำจัดสารอินทรีย์และสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย

ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

ถ้าต้องการแบ่งออกในลักษณะเป็นขั้นตอนของการบำบัดน้ำเสีย ก็จะสามารถแยกออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ระบบบำบัดก่อนขั้นตอน (Preliminary Treatment) เป็นระบบที่อยู่ในขั้นแรกๆ ของระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ การตัดด้วยตะแกรง การกำจัดตะกอนหนัก การทำให้ลอยการบดอัด เป็นต้น

2. ระบบบำบัดขั้นต้น (Primary Treatment) เป็นระบบที่อยู่ในขั้นที่ต้องการแยกสารตะกอนแขวนลอยออกจากน้ำเสีย และกำจัดสารอินทรีย์บางส่วนออกจากน้ำเสีย ได้แก่ การตัดด้วยตะแกรง การตกตะกอน เป็นต้น

3. ระบบบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) เป็นระบบที่กำจัดสารอินทรีย์ และตะกอนแขวนลอยออกจากน้ำเสียโดยมากจะเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้กระบวนการทางชีวภาพ สำหรับระบบฆ่าเชื้อโรคในน้ำทิ้ง เช่น การเติมคลอรีนก็จัดอยู่ในระบบบำบัดขั้นที่สองด้วย

4. ระบบบำบัดขั้นที่สาม (Tertiary Treatment) เป็นระบบที่แยกและกำจัดสารตะกอนแขวนลอยที่หลงเหลือจากระบบบำบัดขั้นที่สอง ซึ่งขั้นนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะทำการบำบัดน้ำเสียให้ได้คุณภาพของน้ำทิ้งดีขนาดไหน โดยทั่วไประบบบำบัดขั้นที่สามมักจะใช้กับการบำบัดน้ำเสียเพื่อให้ได้น้ำทิ้งที่ต้องการนำกลับมาใช้อีก เช่น นำมาใช้รดน้ำสนามหญ้า ใช้กับการชักโครกของเรือสำลัม ใช้กับระบบหอหล่อเย็น แม้กระทั่งนำไปใช้ผลิตน้ำประปา

2.2.8 การดูดซับด้วยถ่าน Carbon Absorption

1. หลักการ

ระบบนี้ใช้หลักการดูดซับด้วยคาร์บอน เพื่อต้องการแยกสารที่ปนเปื้อน ละลายอยู่ในน้ำทิ้ง ถ่านที่ใช้กันมี 2 ลักษณะ คือ แบบคาร์บอนเป็นเม็ดๆ (Granular Carbon) และ แบบคาร์บอนเป็นผง (Powdered Carbon) ซึ่งนิยมเรียกว่า Activated Carbon ทำมาจากเมล็ดของ Almond, Walnut hulls, มะพร้าว และไม้อื่นๆ หรือถ่านโดยทั่วไปโดยมาเผาที่อุณหภูมิสูงมาก

2.ทฤษฎี

การดูดซับที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสียอาจมีอยู่ด้วยกัน 3 ลักษณะคือ

2.1.แบบแลกเปลี่ยนประจุ (Exchange Adsorption) การดูดซับแบบนี้อาศัยการดูดติดด้วยไฟฟ้าสถิตย์บริเวณผิว

2.2.แบบเคมี (Chemical Absorption) การดูดซับแบบนี้อาศัยการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่อกัน ทำให้โมเลกุลของสารเคมีที่ถูกดูดซับไม่เกิดการเคลื่อนที่บริเวณผิว

2.3.แบบกายภาพ (Physical Absorption) การดูดซับแบบนี้อาศัยการเกิดดูดติดด้วยแรงประเภท Van Der Waals ซึ่งไม่ยึดติดแน่นเหมือนกับสองแบบแรก มักจะเหมาะสมกับสภาวะอุณหภูมิต่ำๆ

3.ระบบดูดซับแบบเท

ระบบดูดซับแบบเทเป็นการใช้การถ่านดูดซับสารปนเปื้อนในน้ำเสียในระยะเวลาหนึ่งซึ่งระยะจะนานหรือสั้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารปนเปื้อน ความเข้มข้นของตะกอน ขนาดของถ่านดูดซับ และการสัมผัสระหว่างถ่านดูดซับกับสารปนเปื้อน ระบบดูดซับแบบเทสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

3.1.แบบขั้นตอนเดียว

3.2.แบบไหลสวนกัน

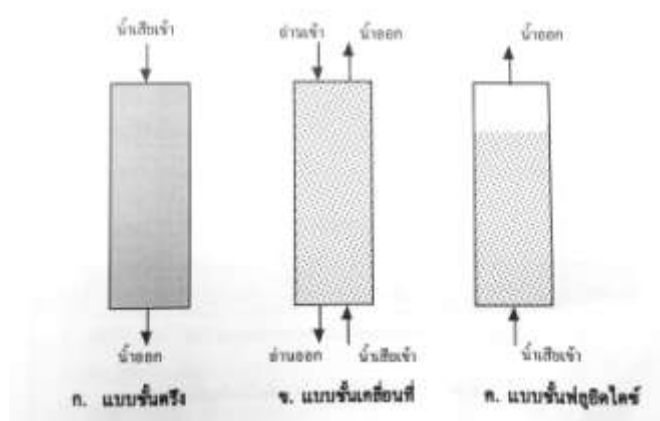
4.ระบบดูดซับแบบไหลต่อเนื่อง

ระบบดูดซับแบบไหลต่อเนื่องเป็นระบบที่นิยมใช้มากกว่าระบบแบบเท ระบบแบบไหลต่อเนื่องนิยมใช้กับปริมาณน้ำเสียมากๆ ระบบดูดซับแบบไหลต่อเนื่องมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ

4.1.แบบขั้นตรึง (Fixed Bed) ระบบดูดซับแบบนี้ น้ำเสียไหลผ่านชั้นถ่านที่อยู่กับที่ ไม่มี การเคลื่อนที่ขึ้นลง ลักษณะการดูดซับเริ่มเกิดขึ้นบริเวณส่วนบนๆ ของระบบ แล้วบริเวณ การดูดซับค่อยๆ เคลื่อนลงเกิดขึ้นที่ส่วนล่างของชั้น จนกระทั่งหมดสภาพการดูดซับที่ก้นของชั้น

4.2.แบบชั้นเคลื่อนที่ (Moving Bed) ระดับดูดซับแบบนี้ใช้น้ำเสียไหลขึ้นพร้อมกับมีการเปลี่ยนสิ่งดูดซับจากบริเวณส่วนก้นของถัง ซึ่งจะหมดสภาพก่อน ระบบนี้มักจะมีประสิทธิภาพค่อนข้างสม่ำเสมอ แต่ระบบนี้ไม่นิยมใช้กับการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากต้องควบคุมดูแลการเคลื่อนย้ายสิ่งดูดซับออกมาอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอทั่วหน้าตัดของถัง ระบบนี้มีใช้กันในงานแยกก๊าซไฮโดรคาร์บอนของโรงงานปิโตรเลียม

4.3.แบบชั้นฟลูอิดไดซ์ (Fluidized Bed) ระบบดูดซับแบบนี้ใช้น้ำเสียไหลขึ้นด้วยความเร็วสูงมากพอให้สิ่งดูดซับเกิดการแขวนลอยในระบบได้ แต่ต้องไม่ทำให้สิ่งดูดซับลอยขึ้นมากจนหลุดออกจากชั้นดูดซับ ในการควบคุมระบบให้ได้ผลอย่างสม่ำเสมอควรมีการเติมสิ่งดูดซับใหม่เข้ามาจนถึง และถ่ายสิ่งดูดซับเก่าออกจากด้านล่างของถัง ระบบนี้มีค่าใช้จ่ายมากกว่าชั้นตรึง แต่มีข้อดีที่ระบบสามารถรับปริมาณน้ำเสียไหลเข้าได้ค่อนข้างมากกว่า และสามารถเลือกใช้สิ่งดูดซับที่มีขนาดเล็กๆ กว่าได้โดยปราศจากปัญหาการสูญเสียความดันสูงเกินไปในระบบ



ภาพที่ 2.4 ระบบดูดซับแบบไหลต่อเนื่อง

ระบบคาร์บอนดูดซับมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียในระบบต่างๆ โดยลดค่า BOD ได้ร้อยละ 50-80 และสารแขวนลอย ร้อยละ 50-80(เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2539)

2.2.9 ทฤษฎีแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

แผนผังก้างปลาหรือเรียกอย่างเป็นทางการว่าแผนผังสาเหตุและผล เป็นผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุ ทั้งหมดที่ก่อให้เกิดปัญหานั้นๆ หลายคนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ได้มีการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์ คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว ซึ่งแผนผังก้างปลา ประกอบไปด้วย ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา สาเหตุหลักและสาเหตุย่อย

จะมีการใช้แผนผังก้างปลาเมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา ใช้แนวทางในการระดมสมองและการทำงานเป็นทีม เพื่อร่วมกันค้นหาสาเหตุ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ (2554) ได้ศึกษากิจกรรการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มในประเทศไทย และพัฒนาผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อช่วยเหลือ สนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มไทย งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม โดยได้อ้างอิงแบบจำลอง SCOR ซึ่งแบ่งเป็น 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การวางแผน การจัดหา การผลิต การส่งมอบสินค้า และการคืนสินค้า เป็นทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน กำหนดขั้นตอนการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะปัจจุบัน และงานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอถึงเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันขององค์กรเพื่อจะนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่มีประสิทธิภาพ และกลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรรวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จากผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาห่วงโซ่อุปทานเป็นการปรับปรุงองค์กรโดยพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินกิจกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค จึงต้องมีการพัฒนาการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่วัตถุดิบจนถึงการจัดส่งสินค้าถึงมือลูกค้า องค์กรใดที่มีการนำแนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) มาปฏิบัติเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารงานขององค์กรจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการห่วงโซ่อุปทานอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยผลักดันให้องค์กรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขันและความอยู่รอดขององค์กรระยะยาว

โครงการศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาปัญหาอุตสาหกรรมสิ่งทอขนาดย่อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน (2540) ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการประกอบการธุรกิจสิ่งทอขนาดย่อมในพื้นที่ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ซึ่งได้แก่ การทำผ้าบาติกและผ้าฝ้ายทอมือ จากผู้ประกอบการจำนวน 50-60 ราย โดยการเก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการ และประชาชนผู้อาศัยรวมถึงหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ผลจากการศึกษาพบว่าปัญหาเกิดจากการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีการควบคุมขั้นตอนการผลิตอย่างถูกวิธี ก่อให้เกิดของเสียจากกระบวนการจำนวนมาก ซึ่งอยู่ในรูปของการปนเปื้อนของสี เกล็ด และความเป็นต่างในน้ำทิ้งจากสีย้อมผ้า นอกจากนี้ยังไม่มีจัดการระบบบำบัดน้ำเสียที่ถูกต้อง ทำให้เกิดผล

กระทบต่อสภาพแวดล้อม เช่น แหล่งน้ำธรรมชาติเน่าเสีย และน้ำบาดาลมีการปนเปื้อนของสีและความเค็ม ซึ่งเมื่อมีฝนตกน้ำไหลลงมาสู่ที่ต่ำพร้อมทั้งนำพาสารปนเปื้อนเหล่านั้นลงมาด้วย ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว แนวทางในการแก้ไขและความต้องการของประชาชนในพื้นที่ พบว่า ควรจะมีการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโดยได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐ และผู้ประกอบการ ในการร่วมมือลงทุนปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

เปรมททัย อมรเพชรสถาพร และสรวิดี ศรีชะโคตร (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่องอุปกรณ์มัดหมี่ผ้าไหมมัดหมี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการประดิษฐ์อุปกรณ์ใช้แทนเชือกฟางในการทำการผลิตไหมมัดหมี่ เพื่อช่วยให้การทำผ้าไหมมัดหมี่สะดวกรวดเร็ว โดยยังคงความสวยงามและมีคุณภาพเหมือนเดิม อีกทั้งยังสามารถลดเวลาในการมัดย้อมได้ โดยการผลิตอุปกรณ์มัดหมี่ผ้าไหมมัดหมี่จากลูกบิดติดผมที่เปิดปิดได้ฉีดยึดด้วยซิลิโคน นำมาใช้แทนเชือกฟางในขั้นตอนการมัดย้อมผ้าไหม แล้วทำการเปรียบเทียบคุณภาพที่ได้กับเวลาที่ใช้ในการมัดย้อม จากผลการทดลอง อุปกรณ์มัดหมี่สามารถกันการแทรกซึมของสีได้ และใช้เวลาในการมัดหมี่โดยใช้อุปกรณ์มัดหมี่ลดลงจากการใช้เชือกฟาง 56.52% เวลาที่ใช้แกะอุปกรณ์มัดหมี่ลดลงจากการใช้เชือกฟาง 46.98% ซึ่งเป็นผลให้อัตราการผลิตเพิ่มขึ้น

ณัฐวุฒิ ปั่นสุขสวัสดิ์ และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการและการผลิต กรณีศึกษาร้านนิวบางกอกเบเกอรี่ จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้านการจัดการของร้านนิวบางกอกเบเกอรี่ จ.อุบลฯ เพื่อค้นหาและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้านการผลิตของร้านนิวบางกอกเบเกอรี่ จ.อุบลฯ และเพื่อเป็นการเพิ่มทักษะและฝึกการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงให้กับนักศึกษา ซึ่งปัญหาที่พบในร้านนิวบางกอกเบเกอรี่ จ.อุบลฯ แบ่งเป็น 2 ด้านใหญ่ๆ คือ ด้านการจัดการและด้านการผลิต ปัญหาด้านการจัดการ คือ ทางร้านมีการจัดวางสินค้าไม่เป็นระเบียบและไม่เป็นหมวดหมู่ สินค้าเก่าและใหม่วางปะปนกัน สภาพหน้าร้านไม่ดึงดูดความสนใจของลูกค้าคณะผู้จัดทำได้จัดกิจกรรม 5 ส. เพื่อใช้แก้ปัญหา การจัดวางสินค้าไม่เป็นระเบียบ ไม่เป็นหมวดหมู่ และปัญหาสินค้าเก่าและใหม่ปะปนกัน ปัญหาด้านการผลิต คือ ต้นทุนการผลิตสูง ขนบปังไม่มีความหลากหลายด้านรสชาติและตู้อบไอน้ำมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะรองรับการผลิตในช่วงฤดูหนาว คณะผู้จัดทำได้ใช้การลดต้นทุนการผลิตโดยการตัดน้ำหนักให้น้อยลงเพื่อรักษากำไรให้เท่าเดิมและเพิ่มรสชาติขนบปัง 3 รสชาติ คือ โกโก้ ใบเตย และลูกเกด ผลการดำเนินงานร้านนิวบางกอกเบเกอรี่ จังหวัดอุบล มีการวางสินค้าที่เป็นระเบียบและเป็นหมวดหมู่ สินค้าส่งกลับคืนมีจำนวนไม่เกิน 5% ของจำนวนสินค้าที่หายไป และต้นทุนการผลิตก็ลดลงรวมไปถึงสามารถรองรับขนบปังที่ผลิตเป็นจำนวนมากในช่วงฤดูหนาวได้

กัลป์กร ขวัญมา (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การบำบัดน้ำเสียสีย้อมไหมโดยใช้ปฏิกิริยาเพนตันร่วมกับเพอร์สไอออนจากชุดดินยโสธร โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาดังนี้ เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติของน้ำเสีย สีย้อมไหมจริงที่ผ่านกระบวนการย้อมไหม เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีของน้ำเสียสังเคราะห์สีย้อมไหมด้วยปฏิกิริยาเพนตัน เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการใช้เพอร์สไอออนจากดินยโสธรในปฏิกิริยาเพนตัน เพื่อศึกษาการกำจัดซีโอดีของน้ำเสียสังเคราะห์และน้ำเสียจริงโดยใช้เพอร์สไอออนจากเพอร์สเฮปตะไฮเดรตเปรียบเทียบกับเพอร์สไอออนจากชุดดินยโสธร จากการศึกษาพบว่าค่าซีโอดีของน้ำเสียสีย้อมไหมจริงมีค่าอยู่ระหว่าง 3,309-14,969 มก./ล และน้ำเสียสังเคราะห์มีค่าซีโอดีอยู่ระหว่าง 3,404-3,644 มก./ล พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาเพนตันคือระยะเวลา 3 ชม. และสัดส่วนโดยโมลที่เหมาะสมระหว่างเพอร์สไอออนและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ คือ 1:49:41 โดยจะสามารถบำบัดค่าซีโอดีของน้ำเสียสังเคราะห์สีแดง สีเขียว สีน้ำเงินและสีผสม ได้ร้อยละ 90.78, 91.34, 92.48 และ 93.38 ตามลำดับประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีโดยสารละลายเพอร์สไอออนจากเพอร์สเฮปตะไฮเดรตให้ประสิทธิภาพการบำบัดร้อยละ 39.54, 23.04 และ 37.99 ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีโดยสารละลายเพอร์สไอออนจากชุดดินยโสธรให้ประสิทธิภาพการบำบัดร้อยละ 37.99, 17.21 และ 18.85 ตามลำดับ

ทิพย์วัลย์ คำเหม็ง (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ศึกษาเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับบำบัดน้ำสีย้อม โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาดังนี้ เพื่อเผยแพร่เทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำสีย้อมที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อติดตั้งระบบบำบัดน้ำสีย้อมพร้อมประเมินผลของระบบบำบัด และเพื่ออบรมชาวบ้านเกี่ยวกับการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำสีย้อม จากการศึกษาพบว่า ชาวบ้านตำบลศรีบุญเรืองได้สร้างระบบบำบัด 3 ชุดประกอบด้วยถังพักน้ำ 1 ถัง ถังบำบัดที่ฝังอยู่ในดินอีก 3 ถัง ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันโดยระบบบำบัดแบบที่ 1 ใช้แกลบเผาเป็นตัวดูดซับ แบบที่ 2 ใช้ซีซีเถ้าเป็นตัวดูดซับ โดยประสิทธิภาพของระบบบำบัดแบบที่ 1 สามารถลดค่าของแข็งทั้งหมด, สี, ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) และความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) เท่ากับ 97.53%, 100%, 96.73% และ 97.75% ตามลำดับ ในขณะที่ประสิทธิภาพของระบบบำบัดแบบที่ 2 เท่ากับ 98.84%, 100%, 97.58% และ 98.60% ตามลำดับ

คนึงนิจ สุวรรณสิงห์ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์จากเศษวัสดุไม้ไผ่ในการบำบัดน้ำเสียจากสีย้อมแอสิต สรุปได้ว่า ถ่านที่ผ่านการกัมมันต์และผ่านการกระตุ้นให้มีโครงสร้างรูพรุนเพิ่มขึ้น โดยการกระตุ้นด้วยโซเดียมคลอไรด์ร่วมกับอุณหภูมิ จะทำให้ได้ถ่านกัมมันต์ที่มีพื้นที่ผิวจำเพาะด้วยการวิเคราะห์ตามวิธี BET สูงสุด คือ 327.69 ตารางเมตรต่อกรัม ปริมาตรรูพรุนรวม 0.18 มิลลิลิตรต่อกรัม ขนาดรูพรุนเฉลี่ย 22.50 อังสตรอม ซึ่งจัดว่าเป็นรูพรุนที่มีขนาดกลาง และ

ได้ศึกษาต่อถึงการดูดซับสีย้อมแอสิตสีแดงของถ่านกัมมันต์ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ถ่านกัมมันต์จะเริ่มเข้าสู่สมดุลที่เวลา 180 นาที หรือ 3 ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมได้ร้อยละ 77.36

และจากการศึกษาของ พรรคพงษ์ ศรีประเสริฐ และนันท์ณัฐ ศรีประเสริฐ (2553) เรื่อง การกำจัดสีในน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษโดยการสร้างและรวมตะกอนทางเคมีร่วมกับการดูดซับด้วยถ่านจากเศษไม้ที่เหลือจากการต้มของ บริษัท ฟินิกส์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด ซึ่งน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเป็นปัญหาสำคัญสำหรับโรงงาน โดยในน้ำเสียดังกล่าวมีองค์ประกอบความสกปรกของสารอินทรีย์ในรูปของบีโอดี (BOD) ซีโอดี (COD) ของแข็งแขวนลอย (SS) ความขุ่น (turbidity) และสี (Color) ส่งผลทำให้สีของน้ำมีสีเหลืองน้ำตาลหรือสีชา และจากการศึกษาการบำบัดสีในน้ำเสียโดยใช้กระบวนการสร้างและรวมตะกอนทางเคมีด้วยสารส้มร่วมกับกระบวนการดูดด้วยถ่านจากเศษไม้ พบว่า ในขั้นตอนแรกคือการสร้างและรวมตะกอนด้วยสารส้ม ค่าของแข็งแขวนลอยและค่าความขุ่นส่วนใหญ่มีค่าสูงขึ้นโดยมีค่าอยู่ในช่วง 30 – 60 มก./ล และ 2.78 – 50.59 เอ็นทียู ตามลำดับ แต่การดูดกลืนแสงมีค่าลดลง คืออยู่ในช่วง 0.157 – 0.303 ทั้งนี้เนื่องจากสีแท้บางส่วนอยู่ในรูปสารละลายน้ำเสีย เมื่อทำปฏิกิริยากับสารส้มทำให้เปลี่ยนรูปเป็นตะกอนฟล็อกแขวนลอย (suspended floc) ซึ่งฟล็อกดังกล่าวสามารถตกตะกอนแยกจากส่วนใสได้โดยง่าย ดังนั้น การเลือกใช้สารส้มเพื่อเตรียมน้ำเสียในการบำบัดขั้นตอนถัดไปจึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และจากการศึกษาการดูดซับสีในน้ำเสียของถ่านกัมมันต์ พบว่า ถ่านที่เผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียสจะมีประสิทธิภาพในการดูดซับสีสูงกว่าถ่านที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส เป็นผลเนื่องจากการทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณรูพรุนขนาดเล็ก ส่งผลให้มีความสามารถในการดูดซับเพิ่มมากขึ้น โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 63.79

สร้อยดาว วินิจนันทรัตน์ (2551) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการเติมถ่านกัมมันต์ในถังปฏิกรณ์แผ่นกั้นเพื่อบำบัดและกำจัดสีย้อมจากน้ำเสียโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอ พบว่า การกำจัดสีในถังปฏิกรณ์แผ่นกั้นแบบไม่ใช้อากาศ ไม่เติมถ่านกัมมันต์ มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีอยู่ที่ร้อยละ 59.50 ซึ่งน้อยกว่าการกำจัดสีในถังปฏิกรณ์แผ่นกั้นแบบไม่ใช้อากาศ ที่เติมถ่านกัมมันต์ ซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 66 – 67 ซึ่งสรุปได้ว่า เมื่อใส่ถ่านกัมมันต์ในถังปฏิกรณ์แผ่นกั้นแบบไม่ใช้อากาศช่วยส่งเสริมให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีและสารอินทรีย์ดีกว่าถังที่ไม่ใส่ถ่านกัมมันต์ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี (COD) บีโอดี(BOD) ทีเคเอ็น(TKN) ให้บำบัดน้ำเสียที่ถังปฏิกรณ์แผ่นกั้นแบบไม่ใช้อากาศที่มีการเติม

ถ่านกัมมันต์ตามด้วยถังปฏิกรณ์แผ่นกั้นแบบระบบใช้อากาศ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี (COD) ได้สูงสุดถึงร้อยละ 66 สำหรับน้ำเสียสังเคราะห์

จากการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า การใช้ถ่านกัมมันต์ในการบำบัดน้ำเสียจะช่วยในการดูดซับสีของน้ำเสีย และจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อถ่านกัมมันต์ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ถ่านมีโครงสร้างรูพรุนขนาดเล็กและสามารถดูดซับสีได้มากขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การศึกษารูปแบบการพัฒนาระบบการผลิตหัวมัดหมี่และการจัดการระบบสินค้าคงคลัง ของร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ มีประเด็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากร

3.1.1 ประชากร : ผู้ประกอบการและพนักงานร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 22 คน

3.2 ขอบเขตในการวิจัย

3.2.1 ขอบเขตด้านสถานที่

ร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ ตั้งอยู่ที่ 142 หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านโสก อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ

3.2.2 ขอบเขตประชากรที่ศึกษา

ผู้ประกอบการและพนักงานร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ (ระหว่างวันที่ 9 มกราคม – 30 พฤษภาคม 2560)

3.2.3 ขอบเขตด้านการดำเนินงาน

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการโดยการเข้าไปสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ดำเนินงานของพนักงาน เพื่อเก็บข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ค้นหาปัญหา และจัดทำการวางแผน พร้อมทั้งดำเนินการ

3.2.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2560 จนถึงวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน

3.2.5 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้ แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษา ดังนี้

3.2.5.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ซึ่งใช้เก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการ พนักงานและลูกค้าของร้านพรเสนท์ผ้ามัดหมี่ เกี่ยวกับการดำเนินงานต่างๆ ในองค์กร เพื่อนำมาวิเคราะห์ประกอบกับการสังเกตการดำเนินงานตามแผนกต่างๆ และการสอบถาม เพื่อค้นหาปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในสถานประกอบการ

3.2.5.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้จากการศึกษาวิทยานิพนธ์ เอกสาร งานวิจัยต่างๆ รวมทั้งได้ค้นคว้าข้อมูลจากสารสนเทศ จากอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง

3.3 วิธีการเก็บข้อมูล

วิธีการเก็บข้อมูลในการทำวิจัย การศึกษาในครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ดังนี้

3.3.1 การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการสัมภาษณ์ โดยคณะผู้ศึกษาได้เข้าไปสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและพนักงานจำนวน 22 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้คำตอบเกี่ยวกับการดำเนินงานของสถานประกอบการตามวัตถุประสงค์ที่คณะผู้ศึกษาได้ตั้งไว้ล่วงหน้า รวมทั้งสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ให้สัมภาษณ์ และนำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาเพื่อค้นหาสาเหตุปัญหา

3.3.2 การสังเกต (Observation) เป็นการสังเกตการณ์ดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ภายในสถานประกอบการโดยเป็นการสังเกตที่คณะผู้ศึกษาเข้าไปใช้ชีวิตร่วมกับกลุ่มคนที่ศึกษา พยายามสร้างความคุ้นเคยกับผู้ประกอบการและพนักงานด้วยการพูดคุยและช่วยทำงานต่างๆ ที่คณะผู้ศึกษาสามารถทำได้โดยไม่ก่อให้เกิดความวุ่นวายหรือส่งผลเสียต่อการดำเนินงานของสถานประกอบการ

3.3.3 แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นการตั้งคำถามเพื่อสอบถามจากผู้ประกอบการและพนักงานของสถานประกอบการโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสอบถามหาปัญหาในศึกษาครั้งนี้ และทำการประมวลผลโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าความถี่ โดยนำเสนอในรูปแบบตาราง ซึ่งผลที่ได้คณะผู้ศึกษาจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลก้างปลาต่อไป

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

ประเด็นปัญหา	จำนวน	
	ความถี่	ร้อยละ
1. ผลิตล่าช้า	17	11.72
2. สินค้าปะปนกัน	16	11.03

3. น้ำเสีย	14	9.66
4. ความปลอดภัย	13	8.97
5. ระบบการขายหน้าร้าน	11	7.59
6. ความลำบากในการค้นหาสินค้า	10	6.90
7. การขาดงาน ลางาน มาสายของพนักงาน	10	6.90
8. ทักษะการทำงานของพนักงาน	9	6.21
9. การจัดวางสินค้าหน้าร้าน	9	6.21
10. ความลำบากในการหยิบวัตถุดิบ	8	5.52
11. ความไม่ทันสมัยของเครื่องจักร	7	4.83
12. ความลำบากในการค้นหาวัตถุดิบ	7	4.83
ประเด็นปัญหา	จำนวน	
	ความถี่	ร้อยละ
13. สภาพแวดล้อมในการทำงาน	6	4.14
14. ของเสีย (ด้ายหุด)	4	2.76
15. ความขัดแย้งกับเพื่อนร่วมงาน	3	2.07
16. ภาระงาน กับความสามารถของพนักงาน	1	0.69
รวม	145	100

หมายเหตุ : จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 28 คน แบ่งเป็น เจ้าของกิจการ 1 คน พนักงาน 21 คน และคณะผู้ศึกษา 6 คน

จากตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามได้นำแบบสอบถามมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 28 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และได้ผลสรุปดังนี้ ประเด็นปัญหาที่สำคัญอันดับ 1 ที่เจ้าของกิจการ พนักงาน และคณะผู้ศึกษาเล็งเห็นคือ การผลิตล่าช้า ทั้งหมด 17 คน คิดเป็นร้อยละ 11.72 อันดับที่ 2 สินค้าปะปนกัน ทั้งหมด 16 คน คิดเป็นร้อยละ 11.03 อันดับที่ 3 น้ำเสีย ทั้งหมด 14 คนคิดเป็นร้อยละ 9.66 อันดับที่ 4 ความปลอดภัย ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 8.97 อันดับที่ 5 ระบบการขายหน้าร้าน ทั้งหมด 11 คน คิดเป็นร้อยละ 7.59 อันดับที่ 6 การขาดงาน ลางาน มาสายของพนักงาน และความลำบากในการค้นหาสินค้าหน้าร้าน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเท่ากันคือ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 6.90 อันดับที่ 7 ทักษะการทำงานของ

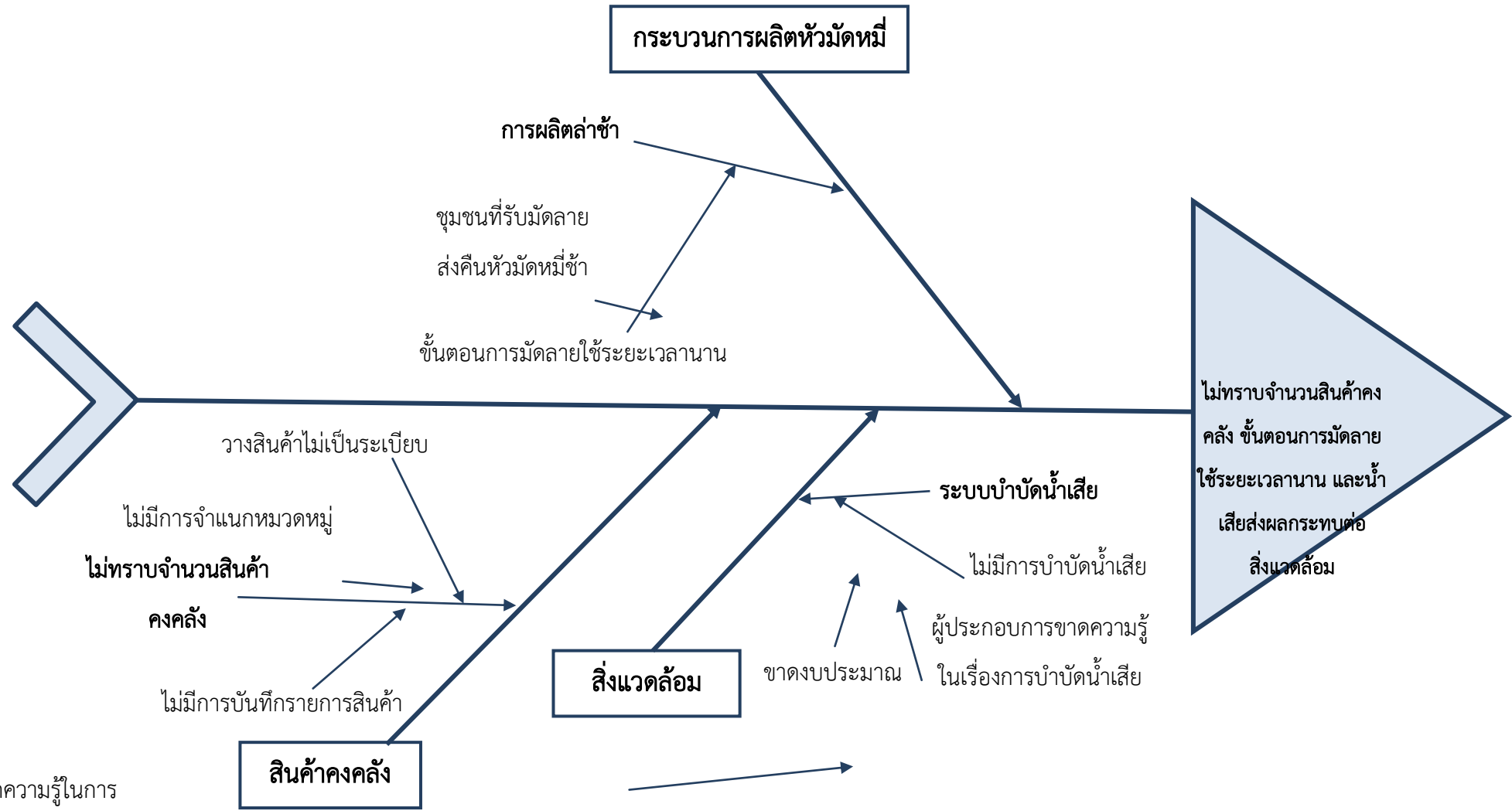
พนักงานและการจัดวางสินค้าหน้าร้าน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเท่ากันคือ 9 คน คิดเป็นร้อยละ 6.21 อันดับที่ 8 ความลำบากในการหยิบวัตถุดิบ ทั้งหมด 8 คน คิดเป็นร้อยละ 5.52 ลำดับที่ 9 ความไม่ทันสมัยของเครื่องจักรและความลำบากในการค้นหาวัตถุดิบ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเท่ากันคือ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 4.83 ลำดับที่ 10 สภาพแวดล้อมในการทำงาน ทั้งหมด 6 คน คิดเป็นร้อยละ 4.14 ลำดับที่ 11 ของเสียหรือด้ายหัด ทั้งหมด 4 คน คิดเป็นร้อยละ 2.76 ลำดับที่ 12 ความขัดแย้งกับเพื่อนร่วมงาน ทั้งหมด 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.07 อันดับที่ 13 ภาระงาน กับความสามารถของพนักงาน ทั้งหมด 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.69

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 แผนภูมิแสดงเหตุและผล (Fish Bone Diagram) หลังจากการวิเคราะห์ที่เบ็ดเสร็จสอบแล้ว คณะผู้ศึกษาจึงได้นำมาวิเคราะห์ในแผนภูมิแสดงเหตุและผลเพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่สำคัญของสถานประกอบการ

3.4.2 วงจร PDCA หรือ Deming Cycle เนื่องจากการประดิษฐ์นวัตกรรมเครื่องทักลายเพื่อมาแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตในขั้นตอนการมัดลายต้องมีการวางแผนในการประดิษฐ์นวัตกรรมแล้วนำมาทดลองและตรวจสอบเมื่อพบข้อบกพร่องจะต้องมีการนำกลับไปปรับปรุงและแก้ไขในส่วนที่บกพร่องนั้นๆ

แผนภูมิแก๊งปลา (Fish-Bone Diagram)



พนักงานขาดความรู้ในการ
กรอระบบ NS EasyStore

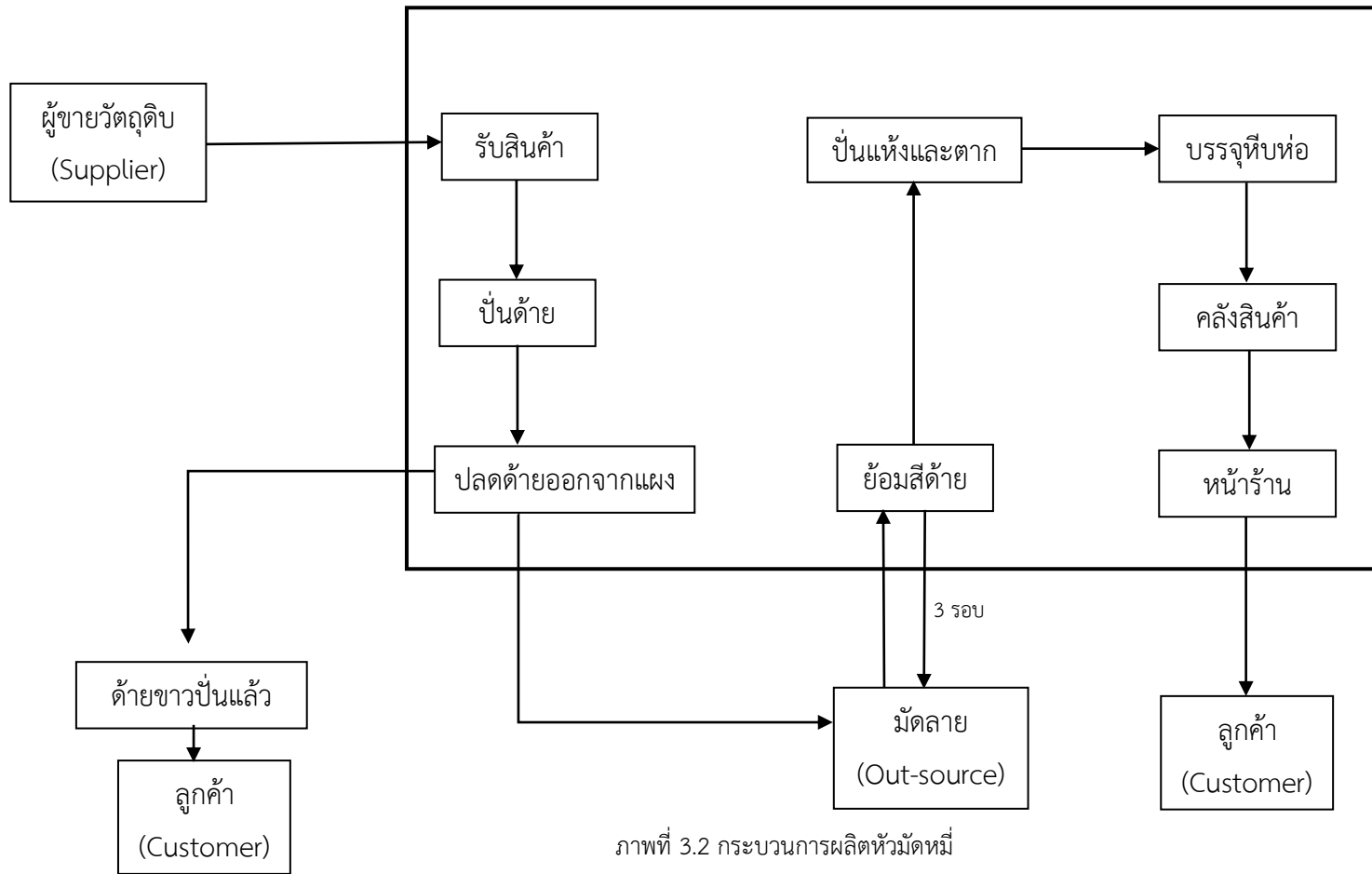
ภาพที่ 3.1 แผนผังก้างปลา

จากแผนผังก้างปลา ได้กำหนดสาเหตุของปัญหาจากการสอบถาม เจ้าของกิจการ พนักงาน และจากการสังเกตของคณะผู้ศึกษา ซึ่งเจ้าของกิจการ พนักงานและคณะผู้ศึกษามีความคิดเห็นตรงกันว่าปัญหาที่สำคัญที่สุดคือ ปัญหาวิธีการผลิตล่าช้า ปัญหาสินค้าปะปนกัน และปัญหาระบบบำบัดน้ำเสีย

คณะผู้ศึกษาจึงเลือกแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตหัตถ์หมีซึ่งปัญหาที่พบคือการผลิตล่าช้า มีสาเหตุมาจากขั้นตอนการมัดลายหัตถ์หมีที่ใช้ระยะเวลาในการมัดลายนาน และแก้ปัญหาสินค้าคงคลัง ซึ่งมีปัญหาย่อยอีกสามปัญหาคือหนึ่งปัญหาการวางสินค้าไม่เป็นระเบียบเนื่องจากไม่มีการจำแนกหมวดหมู่ สองปัญหาพนักงานขาดความรู้ในการกรอกระบบโปรแกรมขายหน้าร้าน NS EasyStore และสามปัญหาที่ไม่มีการบันทึกรายการสินค้าคงคลัง คณะผู้ศึกษา จึงคิดที่จะจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าตามประเภทของสินค้า อธิบาย สอน และทำความเข้าใจในการทำงานของระบบโปรแกรมขายหน้าร้านและทำใบบันทึกรับเข้าคลังสินค้า เพื่อตรวจนับสินค้าให้ตรงกับยอดคงเหลือปัจจุบัน

ในส่วนของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เมื่อคณะผู้ศึกษาทำการศึกษาแล้วพบว่า ในการทำบำบัดน้ำเสียจะต้องมี แบบแปลน แผนผัง ที่ได้รับการลงนามรับรองการออกแบบจากผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการออกแบบและบำบัด แต่เนื่องด้วยปัจจุบันกิจการยังไม่มีความพร้อมในการลงทุน คณะผู้ศึกษาจึงไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้จัดทำ เป็นคู่มือการขอพิจารณาอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน เพื่อเป็นแนวทางที่ถูกต้องตามกรมโรงงานอุตสาหกรรม และแนวทางในการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น เพื่อนำไปใช้บำบัดน้ำเสียเบื้องต้น

กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ ร้านพรเสนห์ผ้ามัดหมี่



ภาพที่ 3.2 กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่

3.5 กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่

ร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่รับด้ายขาวจากผู้ขายวัตถุดิบทั้ง 3 ราย คือ 1.ร้านวรภิจ 2.ร้านสุรัชย์ ฝ้ายไหมไทย 3.ร้านบ้านไผ่ย่งเซ็ง จากนั้นเข้าสู่กระบวนการผลิต

ขั้นที่ 1 ปั่นด้าย : นำด้ายขาวที่รับมาจากผู้ขายวัตถุดิบมาปั่นให้เป็นด้ายมัดหมี่ ใช้เวลาปั่น 45 นาที จะได้ด้ายมัดหมี่ 4 หัว

ขั้นที่ 2 ปลดด้ายออกจากแผง : ปลดด้ายมัดหมี่ออกจากแผงเครื่องเห่งหมี่ ใช้เวลา 15 นาที ซึ่งด้ายมัดหมี่ที่ได้จะแบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1. นำด้ายมัดหมี่ที่ปั่นขายขาดให้กับลูกค้า 2. ส่งไปมัดลายผ่านตัวแทนภายนอก

ขั้นที่ 3 การมัดลาย : นำด้ายมัดหมี่ส่งมัดลายผ่านตัวแทนภายนอก ใช้เวลา 120 นาทีต่อหัว

ขั้นที่ 4 ย้อมสีด้าย : นำด้ายมัดหมี่ที่มัดลายแล้วมาย้อมสี (วนซ้ำขั้นตอนที่ 3 กรณีส่งไปมัดลายผ่านตัวแทนภายนอก และขั้นตอนที่ 4 อีก 2 รอบ) ใช้เวลาในการย้อม 30 นาทีต่อครั้ง

ขั้นที่ 5 ปั่นแห้งและตาก : นำหัวมัดหมี่ที่ได้มาปั่นและตากให้แห้ง ใช้เวลา 10 นาที

ขั้นที่ 6 บรรจุหีบห่อ : นำหัวมัดหมี่ที่ได้มาบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อย

ขั้นที่ 7 คลังสินค้า : จัดเก็บหัวมัดหมี่สำเร็จเข้าคลังสินค้า

ขั้นที่ 8 หน้าร้าน : นำสินค้าออกขายหน้าร้าน โดยทางร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่มีการขายสินค้าทั้งค้าปลีกและค้าส่ง

ขั้นที่ 9 ลูกค้า : ส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า

3.6 ระยะเวลาการปฏิบัติงาน (Action Plan)

ลำดับ ที่	วัตถุประสงค์	ขั้นตอน	เดือน																				งบประมาณ		
			ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.				เม.ย.				พ.ค.						
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	- เพื่อพัฒนา กระบวนการผลิตหัว หมี่ ให้สามารถ ผลิตหัวหมี่สำเร็จรูป ได้รวดเร็วขึ้น	1) ลงพื้นที่สำรวจปัญหาการมดตายและ ปัญหาการล่าช้าในการส่งสินค้าสำเร็จรูปให้ โรงงาน	■	■	■																				
		2) วางแผนการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น			■	■																			
		3) นำแนวทางไปเสนอผู้ประกอบการ					■	■																	
		4) ดำเนินการตามแนวทางที่ได้วางไว้							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
2	- เพื่อจัดการระบบ สินค้าคงคลังให้ดี ยิ่งขึ้น	1) สำรวจพื้นที่จัดเก็บสินค้าหน้าร้านและ ภายในโรงงาน	■	■	■																				
		2) ศึกษาทฤษฎีและการทำงานของระบบขาย เพื่อนำมาวางแผนการจัดสินค้าหน้าร้าน			■	■	■																		
		3) ตรวจสอบสินค้าคงคลังและจัดบันทึก							■	■	■														
		4) บันทึกรายการเข้าระบบขายหน้าร้าน									■	■													

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้คณะผู้ศึกษาได้เสนอผลการดำเนินงานตามหัวข้อดังต่อไปนี้

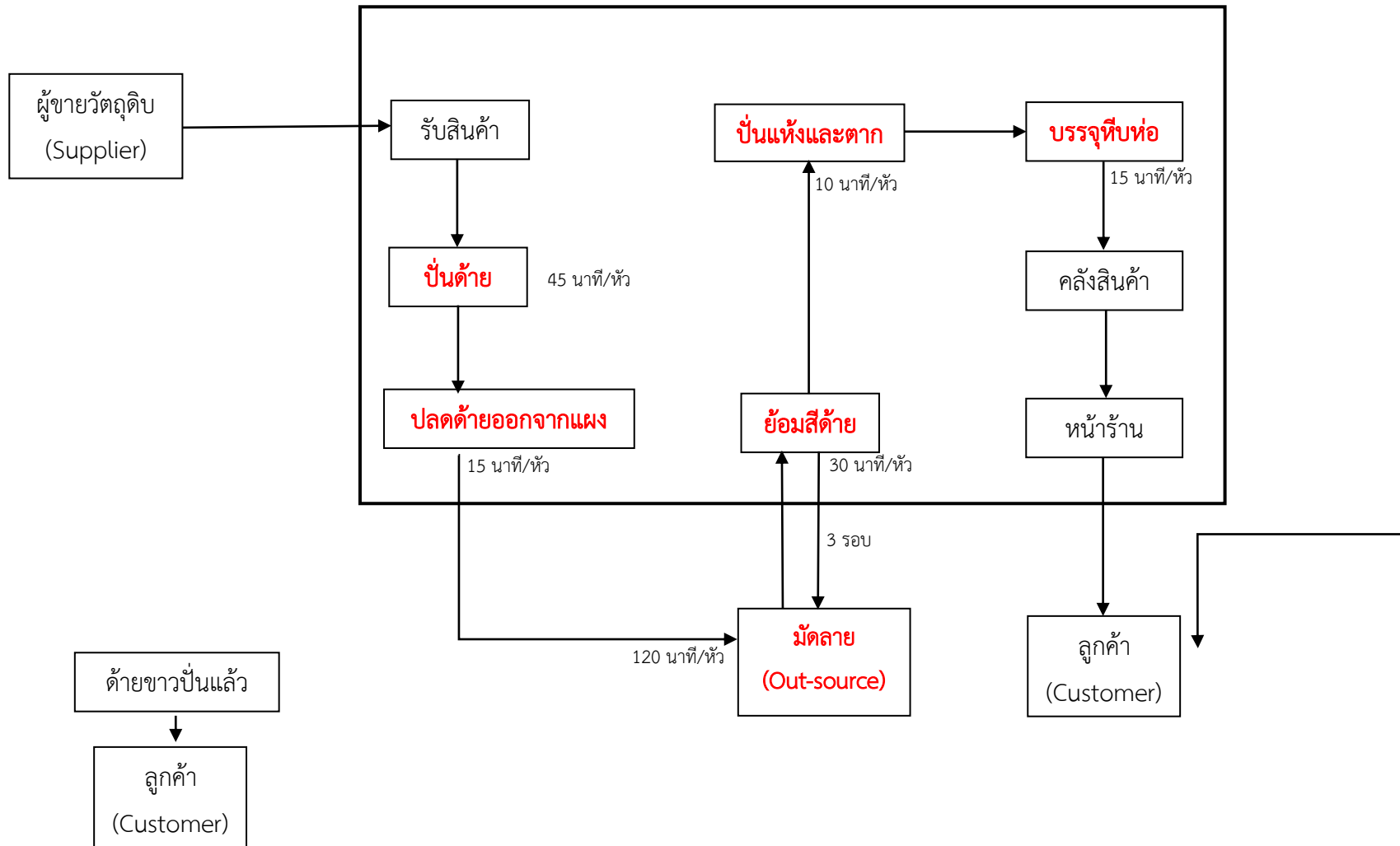
4.1 กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่

จากการสังเกตและการลงพื้นที่ของคณะผู้ศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ทั้งหมด 6 ขั้นตอนมีการใช้ระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนดังนี้

กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่

- ในการทำการทดลองจะใช้หัวมัดหมี่แบบธรรมดา 2 สี และลดระยะเวลาของกระบวนการมัดลาย
- ขั้นที่ 1 นำด้ายขาวมาปั่น ใช้เวลาประมาณ 45 นาที/หัว คิดเป็น 19.15%
 - ขั้นที่ 2 ปลดด้ายขาวออกจากแผง ใช้เวลาประมาณ 15 นาที/หัว คิดเป็น 6.38%
 - ขั้นที่ 3 ส่งไปมัดลายผ่านตัวแทนภายนอก ใช้เวลาประมาณ 120 นาที/หัว คิดเป็น 51.06%
 - ขั้นที่ 4 นำด้ายที่มัดลายแล้วมาย้อมสี ใช้เวลาประมาณ 30 นาที/หัว คิดเป็น 12.77%
 - ขั้นที่ 5 ปั่นแห้งและตาก ใช้เวลาประมาณ 10 นาที/หัว คิดเป็น 4.25%
 - ขั้นที่ 6 บรรจุหีบห่อ ใช้เวลาประมาณ 15 นาที/หัว คิดเป็น 6.38%

กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ ร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่



ภาพที่ 4.1 กระบวนการผลิตหัวมัดหมี่

ซึ่งขั้นตอนการส่งมัดลายผ่านตัวแทนภายนอก มีการใช้เวลาในการทำมากที่สุดคือ 120 นาที คิดเป็น 51.06% ของกระบวนการการผลิตทั้งหมด คณะผู้ศึกษาจึงสังเกตเห็นข้อบกพร่องและพบว่า ขั้นตอนการส่งไปมัดลายผ่านตัวแทนภายนอกสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงได้ ด้วยการเร่งกระบวนการผลิตโดยลดระยะเวลาในการผลิตหัวมัดหมี่ โดยที่ไม่ต้องส่งไปมัดลายกับตัวแทนภายนอก ไม่ต้องใช้เชือกฟางเป็นวัสดุการมัด เมื่อทำการศึกษาพบแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงดังนี้

4.1.1. เครื่องทาบลาย



ภาพที่ 4.2 เครื่องทาบลาย

การคิดค้นนวัตกรรมในการลดระยะเวลาในการผลิตคือ เครื่องทาบลาย เป็นเครื่องที่ทำงานโดยอาศัยการกดทับของแผ่นเหล็ก รวมต้นทุนในการทำทั้งหมด 1,666 บาท

วัสดุ/อุปกรณ์

1.แผ่นเหล็ก	จำนวน 2	แผ่น
2.กาวตะปู (ซิลิโคน)	จำนวน 2	หลอด
3.ยางประเก็น	จำนวน 2	กิโลกรัม
4.ลวดเชื่อม	จำนวน 1	กล่อง
5.ดอกสว่าน	จำนวน 3	กล่อง
6.ตะไบ	จำนวน 3	กล่อง
7.ตัวล๊อค	จำนวน 4	ตัว

ขั้นตอนและวิธีการในการทำดังนี้

1. ตัดแผ่นเหล็กขนาด 25*75 Cm.หนา 0.30 Cm. จำนวน 2 แผ่น (ภาพที่ 4.3)
2. วาดลายผ้าที่ต้องการ เพื่อเป็นแบบในการแกะลายทดลอง
3. เจาะเหล็กตามลายที่ต้องการให้น้ำเข้าทั้ง 2 แผ่น (ภาพที่ 4.4)
4. ตัดแผ่นยางประเก็นให้ขนาดเท่ากับแผ่นเหล็ก แล้วตัดยางตามลายผ้าที่ต้องการ จำนวน 2 แผ่น (ภาพที่ 4.5)
5. นำแผ่นเหล็กและแผ่นยางประเก็นที่ตัดไว้เรียบร้อยแล้วมาติดใส่กันเป็นคู่

6. ใช้เหล็กท่อเหลี่ยมขนาด 1”X1” เชื่อมให้เป็นขอบของแผ่นเหล็ก เพื่อเสริมความแข็งแรงของแผ่นเหล็กทั้ง 2 แผ่น
7. นำแผ่นเหล็กที่ประกอบเสร็จแล้วมาประกบกัน แล้วเชื่อมตัวล๊อคบริเวณด้านยาวด้านละ 2 ตัว รวมทั้งหมด 4 ตัว
8. นำแผ่นเหล็กที่ประกอบเสร็จแล้วมาฉีตกวาตะปูด้านที่เป็นยางประกั้น ฉีตกวาตามลองแผ่นยางประกั้น (ภาพที่ 4.6)
9. เสร็จแล้ว รอให้แห้งประมาณ 5 ชั่วโมง (ต้องแห้งสนิทก่อน) แล้วนำไปทำการทดลองโดยการย้อมสี (ภาพที่ 4.7)



ภาพที่ 4.3 ตัดแผ่นเหล็ก



ภาพที่ 4.4 การเจาะเหล็ก



ภาพที่ 4.5 การตัดแผ่นยางประกั้น



ภาพที่ 4.6 การฉีตกวาซิลิโคน



ภาพที่ 4.7 นำเครื่องที่บดลงย้อม

ผลการทดลอง

เมื่อทำการทดลองแล้วพบว่าสียังสามารถซึมผ่านบริเวณที่ไม่ต้องการให้สีผ่าน โดยด้านที่สีผ่านมากที่สุดคือด้านที่เป็นกาวตะปูมากกว่าด้านที่เป็นแผ่นยางประเก็น ทำให้รู้ว่าสาเหตุที่สีซึมมาจากการที่บีบกาวตะปูไม่สม่ำเสมอและมีการบีบกาวตะปูหลายครั้ง ทำให้กาวตะปูเมื่อแห้งมีการแบ่งเป็นชั้นและเกิดช่องว่าง และตัวล๊อคไม่สามารถล๊อคได้ เนื่องจากหัวหมี่มีความหนาเกินไป จึงทำการแก้ไขเครื่องทับลาย โดยลอกกาวตะปูออก และทำการบีบกาวตะปูใหม่อีกครั้งให้สม่ำเสมอ และตัวล๊อคทำการเชื่อมเนื้อใสใหม่เพื่อให้ล๊อคเหล็กได้ เมื่อทำการทดลองครั้งที่ 2 ผลการทดลองพบว่าน้ำก็ยังคงซึมผ่านบริเวณที่ไม่ต้องการสีอยู่ และสามารถล๊อคหัวมัดหมี่ให้อยู่ในแผ่นเหล็กได้ และยังพบปัญหาที่เกิดขึ้นอีกคือวัสดุที่ใช้มีน้ำหนักมากทำให้มีความลำบากในการยกหรือเคลื่อนย้าย และไม่มีการแยกกล่องหัวมัดหมี่ทำให้ลายที่ได้ เมื่อนำไปทอเป็นผืนจะไม่เป็นลายที่ต้องการ

เครื่องทับลายยังไม่ประสบความสำเร็จในการทดลอง ซึ่งปัญหาอาจจะเป็นที่สาเหตุอื่น ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจะทำการศึกษาต่อไป



ภาพที่ 4.8 ผลการทดลองครั้งที่ 1
ด้านที่ทับด้วยยางประเก็น



ภาพที่ 4.9 ผลการทดลองครั้งที่ 1
ด้านที่ทับด้วยกาวตะปู



ภาพที่ 4.10 ผลการทดลองครั้งที่ 2
ด้านที่ทับด้วยยางประเก็น



ภาพที่ 4.11 ผลการทดลองครั้งที่ 2
ด้านที่ทับด้วยกาวตะปู

ต้นทุนในการทำเครื่องทบลาย

1.แผ่นเหล็ก	จำนวน 2	แผ่น	240 บาท
2.กาวตะปู (ซิลิโคน)	จำนวน 2	หลอด	378 บาท
3.ยางประเก็น	จำนวน 2	กิโลกรัม	160 บาท
4.ลวดเชื่อม	จำนวน 1	กล่อง	83 บาท
5.ดอกสว่าน	จำนวน 2	กล่อง	160 บาท
6.ตะไบ	จำนวน 3	กล่อง	245 บาท
7.ตัวล็อก	จำนวน 4	ตัว	100 บาท
8.ค่าแรงในการทำ			300 บาท
	รวม		1,666 บาท

ข้อดีของเครื่องทบลาย

1. วัสดุมีความทนทาน
2. ลดระยะเวลาในการมัดลายได้
3. ไม่ต้องใช้เชือกฟางในการมัดลาย
4. ไม่ต้องส่งหัวมัดหมีออกไปมัดกับตัวแทนภายนอก
5. ไม่ต้องเสียค่ามัดลายให้กับตัวแทนภายนอก
6. ไม่มีระยะเวลารอการรับหัวมัดหมีจากตัวแทนภายนอก

ข้อเสียของเครื่องทบลาย

1. วัสดุมีน้ำหนักมาก

จุดคุ้มทุน

มัดหมีโดยเชือกฟาง

- 1) เวลาที่ใช้ในการมัด 120 นาที
- 2) ต้นทุนในการมัดลายด้วยเชือกฟาง 23 บาท

มัดหมีโดยใช้เครื่องทบลาย

- 1) เวลาที่ใช้ในการใส่หัวมัดหมี่ในเครื่องท็บลาย 30 นาที
- 2) ต้นทุนในการใช้แรงงานจากการใช้เครื่องท็บลาย 18.75 บาท

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณคือ

1) ค่าใช้จ่ายจากการใช้วัสดุแต่ละชนิด โดยเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้วัสดุ 1 ครั้ง ดังนี้
ราคาเครื่องท็บลาย 1,666 บาท

ราคาเชือกฟาง 3 บาทต่อหัว

2) ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

ค่ามัดหัวมัดหมี่ด้วยเชือกฟาง 20 บาทต่อหัว

ค่าแรงในการใช้เครื่องท็บลาย 300 บาทต่อวัน ซึ่ง 1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง

ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่ 1 หัว

1) ต้นทุนในการมัดลายด้วยเชือกฟาง 23 บาท

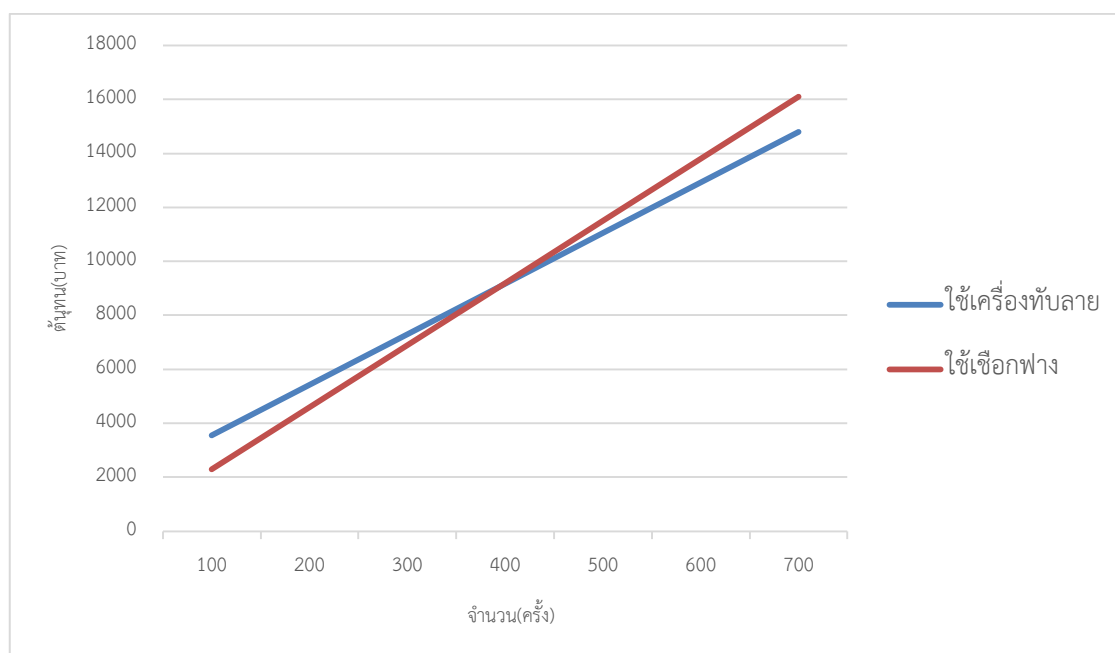
2) ต้นทุนในการใช้แรงงานจากการใช้เครื่องท็บลาย 18.75 บาท

ตารางที่ 4.1 ตารางวัดความแตกต่างระหว่างการมัดลายด้วยเชือกฟางและการใช้เครื่องท็บลาย

ความแตกต่าง	เวลาที่ใช้ในการมัด/ติดตั้ง (นาที)	อัตราร้อยละของเวลา (%)	ค่าแรงในการมัดลาย 1 หัว (บาท)	ค่าวัสดุหัวมัดหมี่ (บาท)	ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่หัวแรก (บาท)	ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่หัวที่ 2 เป็นต้นไป (บาท)	จุดคุ้มทุนเป็นอายุการใช้งาน (ครั้ง)
เชือกฟาง	120	100	20	3	23	23	1
เครื่องท็บลาย	30	25	18.75	1,666	1,684.75	18.75	392

จากตารางสามารถอธิบายได้ว่าจากการมัดลายโดยใช้เชือกฟางใช้เวลาประมาณ 120 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 80 แต่เมื่อใช้เครื่องท็บลายแล้วพบว่าใช้เวลาในการท็บลายประมาณ 30 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 25 ของกระบวนการการมัดลายทั้งหมด ทำให้เวลาของกระบวนการการมัดลายลดลงร้อยละ 75 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องท็บลายสามารถลดระยะเวลาในการมัดลายหัวมัดหมี่ได้จริง และต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่โดยใช้เชือกฟางอยู่ที่ 23 บาท ซึ่งเมื่อใช้เครื่องท็บลายในการท็บลาย ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่เพิ่มขึ้นเป็น 1,684.75 บาท สำหรับต้นทุนครั้งแรก

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งาน



ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งานของเครื่องทบลาย

จากกราฟแสดงจุดตัดระหว่างต้นทุนของการใช้เชือกฟางและการใช้เครื่องทบลาย อยู่ที่จำนวนการใช้งานที่ 392 ครั้งถึงจะคุ้มกับการลงทุนจัดทำเครื่องทบลาย หลังจากนั้นจะมีแต่ต้นทุนค่าแรงจากการใช้เครื่องทบลายในการทำหัวมัดหมี่ที่ 18.75 บาทต่อครั้ง ซึ่งเห็นได้ว่าการใช้เครื่องทบลายจะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าการใช้เชือกฟางในครั้งที่ 393 เป็นต้นไป

4.1.2 เครื่องทบลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ

วัสดุ/อุปกรณ์

- | | | |
|------------------------------|-----|------|
| 1.แผ่นอะคริลิก 55 cm *100 cm | 2 | แผ่น |
| 2.แผ่นโฟม 52 cm * 85 cm | 2 | แผ่น |
| 3.แผ่นโฟมขนาดเล็ก | | |
| ขนาด 1.5*2.5 cm | 160 | ชิ้น |
| ขนาด 3*2.5 cm | 45 | ชิ้น |
| ขนาด 4.5*2.5 cm | 30 | ชิ้น |
| ขนาด 6* 2.5 cm | 10 | ชิ้น |
| 4.น็อต | 10 | ตัว |
| 5.กาวตะปู | 1 | หลอด |
| 6.กาวติดแผ่นอะคริลิก | 1 | ขวด |

ขั้นตอนการทำ

1. ติดแผ่นโฟมเข้ากับแผ่นอะคริลิก (ภาพที่ 4.13)
2. วัดขนาดโฟมห่างกันช่องละ 1 เซนติเมตร ตัดโฟมให้เป็นร่องเล็กขนาด 1 เซนติเมตร (ภาพที่ 4.14)
3. เอาหัวหมี่มาใส่ตามร่องที่เจาะไว้ นำโฟมที่ตัดไว้มาใส่ลงตามทีออกแบบไว้เพื่อไม่ให้สีซึมเข้า (ภาพที่ 4.15)
4. นำแผ่นอะคริลิกมาประกบด้านบน จากนั้นเจาะรูและใช้น็อตยึดให้แน่น (ภาพที่ 4.16)



ภาพที่ 4.13 ติดแผ่นโฟมกับแผ่นอะคริลิก



ภาพที่ 4.14 ตัดโฟม



ภาพที่ 4.15 นำหัวหมี่ใส่ตามร่องโฟม



ภาพที่ 4.16 ประกอบแผ่นอะคริลิก

ผลการทดลอง

หลังจากครั้งแรกที่ใช้เหล็กเป็นวัสดุหลักในการทำ ทำให้เครื่องมีน้ำหนักค่อนข้างมากจึงมีการเปลี่ยนวัสดุมาเป็นแผ่นอะคริลิกเพื่อให้มีน้ำหนักเบาขึ้น เมื่อนำไปย้อมโดยใช้เวลาในการย้อมประมาณ 30 นาที พบว่าแผ่นอะคริลิกอ่อนตัวและงอเล็กน้อย รวมถึงการเจาะแผ่นอะคริลิกที่จะทำการล็อกซึ่งแตกง่าย และสีเข้าไปข้างในไม่ทั่วถึง รวมถึงสียังซึมไปยังด้ายที่กดลายไว้บางส่วน



ภาพที่ 4.17 หัวหมี่จากการทดลอง

ต้นทุนในการทำเครื่องทบलयน้ำหนักเบาแบบแยกลำ

1.แผ่นอะคริลิก	2	แผ่น	1200 บาท
2.แผ่นโฟมขนาดใหญ่	2	แผ่น	80 บาท
3.กาวติดแผ่นอะคริลิก	1	ขวด	35 บาท
4.น็อต	10	ตัว	37 บาท
5.กาวตะปู	1	หลอด	189 บาท
6.ค่าแรงในการทำ			200 บาท
รวม			1,741 บาท

ข้อดี

- 1.น้ำหนักเครื่องเบา
- 2.สามารถแยกตัวยออกเป็นแต่ละลำได้
- 3.รู้ลักษณะลายที่จะทำการทบलयก่อนนำไปย้อม
- 4.ขจัดการรอคอยจากการมัดลาย

ข้อเสีย

- 1.เครื่องสามารถทนความร้อนได้ระดับหนึ่ง หากโดนขอบหม้อต้มจะทำให้แผ่นอะคริลิกบิดเบี้ยว
- 2.ด้ายถูกสีย้อมไม่ทั่วถึง กรณีในจุดที่ต้องการให้เกิดสี เนื่องจากไม่มีช่องว่างให้สีผ่านเข้าได้
- 3.โฟม มีลักษณะที่ยืดหยุ่นและนุ่มมากเกินไป ทำให้สีซึมเข้าในส่วนที่ทบलय

จุดคุ้มทุน

มัดหมี่โดยเชือกฟาง

- 1) เวลาที่ใช้ในการมัด 120 นาที
- 2) ต้นทุนในการมัดลายด้วยเชือกฟาง 23 บาท

มัดหมี่โดยใช้เครื่องทบलयน้ำหนักเบาแบบแยกลำ

- 1) เวลาที่ใช้ในการใส่หัวมัดหมี่ในเครื่องทอปลาย 20 นาที
- 2) ต้นทุนในการใช้แรงงานจากการใช้เครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ 12.50 บาท

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณคือ

- 1) ค่าใช้จ่ายจากการใช้วัสดุแต่ละชนิด โดยเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้วัสดุ 1 ครั้ง

ดังนี้

ราคาเครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ 1,741 บาท

ราคาเชือกฟาง 3 บาทต่อหัว

- 2) ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

ค่ามัดหัวมัดหมี่ด้วยเชือกฟาง 20 บาทต่อหัว

ค่าแรงในการใช้เครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ 300 บาทต่อวัน ซึ่ง 1 วันทำงาน 8

ชั่วโมง

ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่ 1 หัว

- 1) ต้นทุนในการมัดลายด้วยเชือกฟาง 23 บาท
- 2) ต้นทุนในการใช้แรงงานจากการใช้เครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ 12.50 บาท

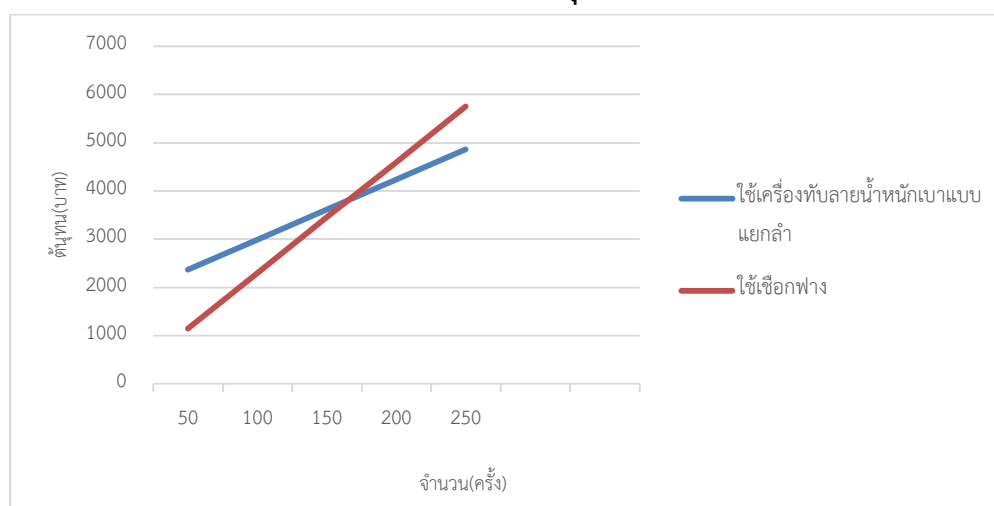
ตารางที่ 4.2 ตารางวัดความแตกต่างระหว่างการมัดลายด้วยเชือกฟางและการใช้เครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ

ความแตกต่าง	เวลาที่ใช้ในการมัด/ติดตั้ง (นาที)	อัตราร้อยละของเวลา (%)	ค่าแรงในการมัดลาย 1 หัว (บาท)	ค่าวัสดุหัวมัดหมี่ (บาท)	ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่หัวแรก (บาท)	ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่หัวที่ 2 เป็นต้นไป (บาท)	จุดคุ้มทุนเป็นอายุการใช้งาน (ครั้ง)
เชือกฟาง	120	100	20	3	23	23	1
เครื่องทอปลาย	20	16.67	12.50	1,741	1,753.50	12.50	166

จากตารางสามารถอธิบายได้ว่าจากการมัดลายโดยใช้เชือกฟางใช้เวลาประมาณ 120 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 100 แต่เมื่อใช้เครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำแล้วพบว่าใช้เวลาในการทอปลายประมาณ 20 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 16.67 ของกระบวนการมัดลายทั้งหมด ทำให้เวลาของกระบวนการมัดลายลดลงร้อยละ 83.33 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องทอปลายสามารถลด

ระยะเวลาในการมัดลายหัวมัดหมี่ได้จริง และต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่โดยใช้เชือกฟางอยู่ที่ 23 บาท ซึ่งเมื่อใช้เครื่องทอปลายในการทอ ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่เพิ่มขึ้นเป็น 1,753.50 บาท สำหรับต้นทุนครั้งแรก

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งาน



ภาพที่ 4.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งานของเครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ จากกราฟแสดงจุดตัดระหว่างต้นทุนของการใช้เชือกฟางและการใช้เครื่องทอปลายน้ำหนักเบาแบบแยกลำ อยู่ที่จำนวนการใช้งานที่ 166 ครั้งถึงจะคุ้มกับการลงทุนจัดทำเครื่องทอปลาย หลังจากนั้นจะมีแต่ต้นทุนค่าแรงจากการใช้เครื่องทอปลายในการทำหัวมัดหมี่ที่ 12.50 บาทต่อครั้ง ซึ่งเห็นได้ว่าการใช้เครื่องทอปลายจะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกลงกว่าการใช้เชือกฟางในครั้งที่ 167 เป็นต้นไป

4.1.3 อุปกรณ์ช่วยในการมัดด้ายมัดหมี่แทนเชือกฟาง

วัสดุ/อุปกรณ์

1. ลูกบิดตีตมมเปิดปิดได้
2. ตะปู
3. กาวสองหน้าชนิดบาง
4. พลาสติกใสบางและมีผิวเรียบ
5. กาวซิลิโคนชนิดติดตู้ปลา
6. กรรไกร คัตเตอร์ และกรรไกรตัดเล็บ



ภาพที่ 4.19 วัสดุ/อุปกรณ์

ขั้นตอนการประดิษฐ์อุปกรณ์มัดด้ายมัดหมี่

1. เตรียมจัดหาลูกปัดติดผมแบบเปิดปิดได้ (ภาพที่ 4.20)
2. ใช้กรรไกรตัดเส้นด้ายที่อยู่ด้านในลูกปัดออก เพื่อความสะดวกและทำให้เป็นช่องว่างต่อการฉีดซิลิโคน (ภาพที่ 4.21)
3. ตัดพลาสติกใสทำเป็นแนวกันภายในลูกปัด เพื่อไม่ให้ซิลิโคนติดกัน (ภาพที่ 4.22)
4. เมื่อตัดพลาสติกใสแล้วนำพลาสติกใสไปติดกับตะปูด้วยกาวสองหน้าชนิดบาง
5. นำลูกปัดและตะปูที่ติดพลาสติกใสที่เตรียมไว้มาประกอบกัน (ภาพที่ 4.23)
6. ฉีดซิลิโคนอัดเข้าไปในลูกปัด (ภาพที่ 4.24)
7. ทิ้งลูกปัดไว้ระยะ 24 ชั่วโมงโดยประมาณ เพื่อให้ซิลิโคนแข็งตัวและคงรูป
8. เมื่อซิลิโคนคงรูปก็นำตะปูที่ติดพลาสติกใสออกจากลูกปัด
9. ใช้คัตเตอร์ตัดแต่งผิวซิลิโคนด้านข้างทั้งสองด้านของลูกปัดที่มีซิลิโคนล้นออกมาให้เรียบ (ภาพที่ 4.25)
10. นำอุปกรณ์มัดด้านมัดหมี่ที่ได้ไปทำการทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป (ภาพที่ 4.26)



ภาพที่ 4.20 ลูกปัดติดผม

ภาพที่ 4.21 ตัดซี่ฟันลูกปัดออก



ภาพที่ 4.22 ตัดพลาสติกใส ภาพที่ 4.23 ประกอบลูกปัดและตะปูที่ติดแผ่นพลาสติกใส



ภาพที่ 4.24 ฉีดซิลิโคน



ภาพที่ 4.25 ตัดแต่งผิวซิลิโคน



ภาพที่ 4.26 นำลูกปัดมัดหัวหมี่

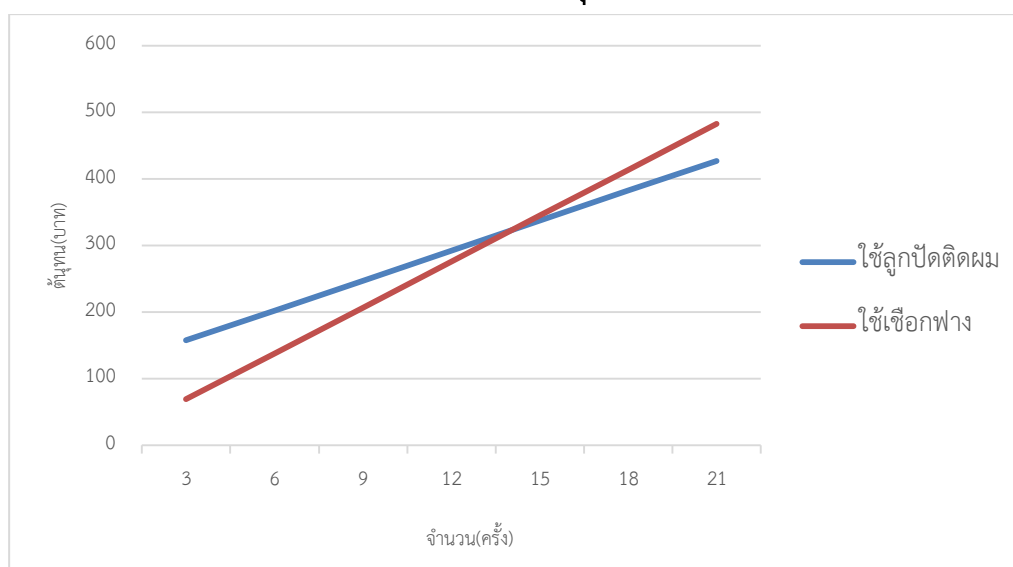
ต้นทุนอุปกรณ์มัดด้ายมัดหมี่จากลูกปัดติดผมเปิดปิดได้

1. ลูกปัดติดผมเปิดปิดได้	550 บาท (จำนวน 1,200 เม็ด)
2. ซิลิโคน	189 บาท (จำนวน 1 หลอด)
3. ตะปู	10 บาท (จำนวน 1 ถุง)
4. กาวสองหน้าชนิดบาง	27 บาท (จำนวน 1 ม้วน)
รวม	776 บาท

เชือกฟาง	120	100	20	3	23	23	1
ลูกปัดติดผม	60	50	15	112.40	127.40	15	14

จากตารางสามารถอธิบายได้ว่าจากการมัดลายโดยใช้เชือกฟางใช้เวลาประมาณ 120 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 100 แต่เมื่อใช้เครื่องทาบลายแล้วพบว่าใช้เวลาในการทาบลายประมาณ 30 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 50 ของกระบวนการการมัดลายทั้งหมด ทำให้เวลาของกระบวนการการมัดลายลดลงร้อยละ 50 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องทาบลายสามารถลดระยะเวลาในการมัดลายหัวมัดหมี่ได้จริง และต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่โดยใช้เชือกฟางอยู่ที่ 23 บาท ซึ่งเมื่อใช้เครื่องทาบลายในการทาบลาย ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่เพิ่มขึ้นเป็น 127.40 บาท สำหรับต้นทุนครั้งแรก

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งาน



ภาพที่ 4.27 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งานของลูกปัดติดผม

จากกราฟแสดงจุดตัดระหว่างต้นทุนของการใช้เชือกฟางและการใช้ลูกปัดติดผม อยู่ที่จำนวนการใช้งานที่ 14 ครั้งถึงจะคุ้มกับการลงทุนใช้ลูกปัดติดผม หลังจากนั้นจะมีแต่ต้นทุนค่าแรงจากการใช้ลูกปัดติดผมในการทำหัวมัดหมี่ที่ 15 บาทต่อครั้ง ซึ่งเห็นได้ว่าการใช้ลูกปัดติดผมจะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าการใช้เชือกฟางในครั้งที่ 15 เป็นต้นไป

ผลการดำเนินงาน

คณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้าหาอุปกรณ์ช่วยในการมัดด้ายมัดหมี่ให้สะดวกรวดเร็วขึ้นแทนการใช้เชือกฟางจนได้ค้นพบงานวิจัยเรื่องอุปกรณ์มัดหมี่ผ้าไหมมัดหมี่ ซึ่งเป็นผลงานของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ จากนั้นคณะผู้ศึกษาได้เข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและท่านได้ให้คำแนะนำให้ไปพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการมัดให้ดียิ่งขึ้นโดยมีอุปกรณ์มัดด้ายมัดหมี่ด้วยลูกบิดติดผมเป็นต้นแบบ จากนั้นคณะผู้ศึกษาได้หาวัสดุแทนลูกบิดติดผมแบบเปิดปิดได้ มีดังนี้คือ กี่พติดผมและต่างหู

1. กี่พติดผม

ค่าอุปกรณ์ช่วยมัดด้ายมัดหมี่จากกี่พติดผม

กี่พติดผม 5 บาท/ตัว

เนื่องจากกี่พติดผมมีลักษณะคล้ายคลึงกับลูกบิดติดผม ง่ายต่อการเปิดปิดแต่เมื่อพิจารณาแล้วพบว่ากี่พติดผมอาจจะไม่สามารถมัดด้ายมัดหมี่ได้แน่นพอต่อการป้องกันน้ำซึมเข้า และในการมัดด้ายมัดหมี่จำนวน 1 หัว จะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยมัดจำนวน 250 ตัว ซึ่งคิดเป็นค่าใช้จ่าย 1,250 บาท



ภาพที่ 4.28 กี่พติดผม

2. ต่างหู

ค่าอุปกรณ์ช่วยมัดด้ายมัดหมี่จากต่างหู

ต่างหู 69 บาท/ตัว

เนื่องจากต่างหูที่เลือกใช้เป็นตัวหูเหล็กจึงมีความทนทานและมีอายุการใช้งานนานกว่าลูกบิดติดผมแต่อย่างไรก็ตามในการมัดด้ายมัดหมี่จำนวน 1 หัว จะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยมัดจำนวน 250 ตัว ซึ่งคิดเป็นค่าใช้จ่าย 17,250 บาท



ภาพที่ 4.29 ต่างหู

ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อด้อยและราคาของวัสดุที่จะนำมาทำเป็นอุปกรณ์ช่วยมัดด้ายมัดหมี่ทั้ง 3 ชนิด จะเห็นได้ว่าต่างหามีความทนทานและมีอายุการใช้งานนานกว่าวัสดุชนิดอื่นแต่เนื่องจากราคาต่างสูงมาก คณะผู้ศึกษาจึงเห็นด้วยกับงานวิจัยของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

4.1.4 เครื่องท็บลายเสริมแรง

วัสดุ/อุปกรณ์

1.แผ่นอะคริลิก 50 cm *80 cm	4	แผ่น
2.เหล็กกล่อง 1 นิ้ว		
ยาว 80 cm	8	ชิ้น
ยาว 13.30 cm	30	ชิ้น
3.เหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว		
ยาว 86 cm	4	ชิ้น
ยาว 19 cm	12	ชิ้น
4.แผ่นยางปูพื้น		
ขนาด 1.5 cm*2 cm	121	ชิ้น
ขนาด 3 cm * 2 cm	56	ชิ้น
5.น็อต	10	ตัว
6.กาวติดแผ่นอะคริลิก	1	ขวด
7.กาวยาง	1	กระป๋อง
8.สกรู	30	ตัว

ขั้นตอนการทำ

1. ประกอบโครงเหล็กเข้าด้วยกัน ดังรูป ทำจำนวน 2 ชิ้น (ภาพที่ 4.30)
2. เชื่อมเหล็กฉากเข้ากับโครงเหล็กเพื่อใช้เป็นตัวยึดระหว่างโครงเหล็ก 2 แผง และเจาะรูตรงปลายเหล็กฉากที่ยื่นออกมาเพื่อใช้ขันน็อต (ภาพที่ 4.31)
3. ประกบแผ่นอะคริลิก 2 แผ่นเข้าด้วยกันโดยใช้กาวติดอะคริลิกเป็นตัวเชื่อม (ภาพที่ 4.32)
4. ชีตเส้นวัดขนาด 2 เซนติเมตรเพื่อกำหนดระยะห่างในการทำลวดลาย (ภาพที่ 4.33)
5. เจาะรูเพื่อยึดสกรูให้แผ่นอะคริลิกและแผงเหล็กเข้ากัน (ภาพที่ 4.34)
6. ติดแผ่นยางโดยกาวยางตามลายที่ต้องการ (ภาพที่ 4.35)
7. ประกอบโครงเหล็กทั้ง 2 เข้ากันโดยการยึดด้วยน็อต (ภาพที่ 4.36)



ภาพที่ 4.30 ประกอบโครงเหล็ก



ภาพที่ 4.31 เชื่อมเหล็ก



ภาพที่ 4.32 ประกอบแผ่นอะคริลิก



ภาพที่ 4.33 ชีดเส้นเพื่อทำลวดลาย



ภาพที่ 4.34 เจาะรูเพื่อยึดสกรู



ภาพที่ 4.35 ติดแผ่นยางลงบนแผ่นอะคริลิก



ภาพที่ 4.36 ประกอบโครงเหล็ก

ผลการทดลอง

หลังจากการทดลองในครั้งแรกและครั้งที่ 2 จึงได้นำข้อดีของแต่ละเครื่องมาพัฒนาเป็นเครื่องที่ 3 คือใช้เหล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการกดทับ และใช้แผ่นอะคริลิกเป็นแผ่นที่ช่วยในการกดอัด ในส่วนที่ต้องการละลายฟองน้ำในการกดทับหลักการกดทับก็คล้ายกับการใช้เชือกฟางคือ ให้อัดไปอยู่ตรงกลางฟองน้ำแล้วชั้นน็อตให้ฟองน้ำประกบกัน เมื่อนำไปอัดพบว่ายังคงมีสีซีมเล็กน้อย แต่ยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับพนักงานในองค์กร โดยให้มีส่วนร่วมในการทดสอบเครื่องทาบลายเสริมแรง เพื่อให้พนักงานทราบขั้นตอนและวิธีการใช้ที่ถูกต้อง สามารถนำไปใช้ได้จริง และคณะผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทาบลายเสริมแรงอีกจำนวน 6 ครั้ง ผลของการทดสอบ หัวหมี่มีการซีมที่อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ สามารถใช้ได้ทั้ง 6 หัว และได้ทดสอบคุณภาพของเส้นด้ายโดยการนำหัวหมี่ที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องทาบลายเสริมแรงไปทอเป็นผ้ามัดหมี่ ซึ่งคุณภาพของเส้นด้ายเหมือนกับการใช้เชือกฟางมัดหัวหมี่



ภาพที่ 4.37 การสอนพนักงานใช้เครื่องทาบลายเสริมแรง



ภาพที่ 4.38 การทดสอบครั้งที่ 1



ภาพที่ 4.39 การทดสอบครั้งที่ 2



ภาพที่ 4.40 การทดสอบครั้งที่ 3 4 5 และ 6



ภาพที่ 4.41 ผ้ามัดหมี่จากเครื่องท็บลายเสริมแรง

ต้นทุนในการทำเครื่องท็บลายเสริมแรง

1.แผ่นอะคริลิก	4	แผ่นเล็ก	700	บาท
2.เหล็กกล่อง 1 นิ้ว	2	เส้น	320	บาท
3.เหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว	1	เส้น	176	บาท
4.แผ่นยางปูพื้น			80	บาท
5.น็อต	10	ตัว	37	บาท
6.กาวติดแผ่นอะคริลิก	1	ขวด	35	บาท
7.กาวยาง	1	ขวด	35	บาท
8.สกรู	25	ตัว	37	บาท
9.ค่าแรงในการทำ			200	บาท
รวม			1,620	บาท

จุดคุ้มทุน

มัดหมี่โดยเชือกฟาง

- 1) เวลาที่ใช้ในการมัด 120 นาที
- 2) ต้นทุนในการมัดลายด้วยเชือกฟาง 23 บาท

มัดหมี่โดยใช้เครื่องทอลายเสริมแรง

- 1) เวลาที่ใช้ในการใส่หัวมัดหมี่ในเครื่องทอลาย 30 นาที
- 2) ต้นทุนในการใช้แรงงานจากการใช้เครื่องทอลายเสริมแรง 18.75 บาท

ข้อมูลที่น่าสนใจในการคำนวณคือ

1) ค่าใช้จ่ายจากการใช้วัสดุแต่ละชนิด โดยเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้วัสดุ 1 ครั้ง ดังนี้
ราคาเครื่องทอลายเสริมแรง 1,620 บาท

ราคาเชือกฟาง 3 บาทต่อหัว

- 2) ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

ค่ามัดหัวมัดหมี่ด้วยเชือกฟาง 20 บาทต่อหัว

ค่าแรงในการใช้เครื่องทอลายเสริมแรง 300 บาทต่อวัน ซึ่ง 1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง

ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่ 1 หัว

- 1) ต้นทุนในการมัดลายด้วยเชือกฟาง 23 บาท
- 2) ต้นทุนในการใช้แรงงานจากการใช้เครื่องทอลายเสริมแรง 18.75 บาท

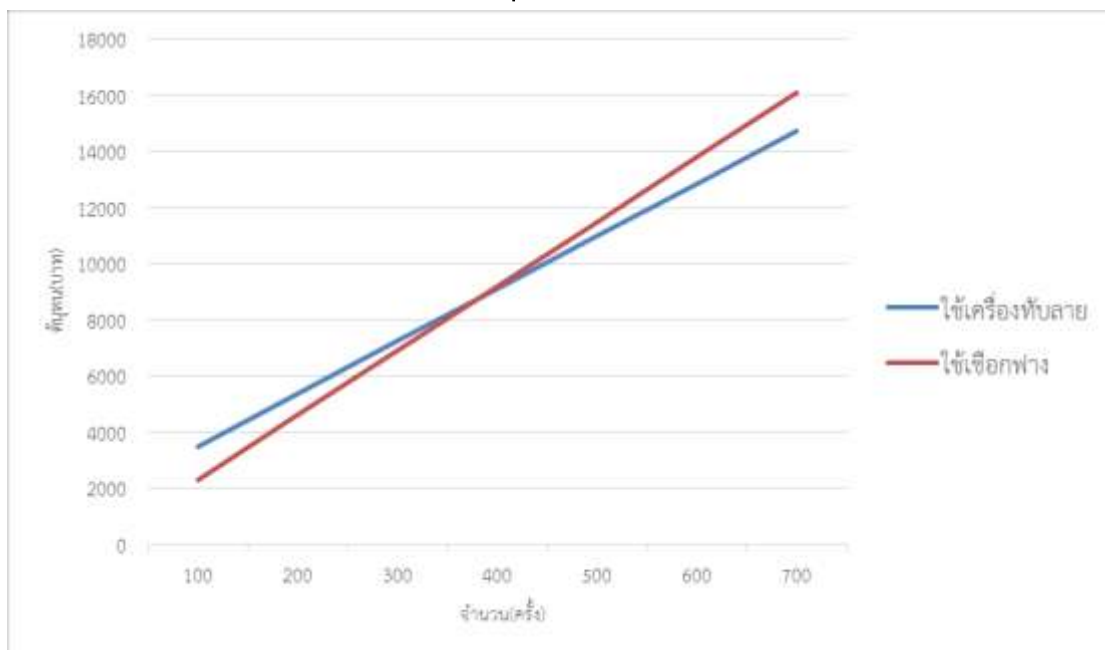
ตารางที่ 4.4 ตารางวัดความแตกต่างระหว่างการมัดลายด้วยเชือกฟางและการใช้เครื่องทอลายเสริมแรง

ความแตกต่าง	เวลาที่ใช้ในการมัด/ติดตั้ง (นาที)	อัตราร้อยละของเวลา (%)	ค่าแรงในการมัดลาย 1 หัว (บาท)	ค่าวัสดุหัวมัดหมี่ (บาท)	ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่หัวแรก (บาท)	ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่หัวที่ 2 เป็นต้นไป (บาท)	จุดคุ้มทุนเป็นอายุการใช้งาน (ครั้ง)
เชือกฟาง	120	100	20	3	23	23	1
เครื่องทอลาย	30	25	18.75	1,620	1,638.75	18.75	382

จากตารางสามารถอธิบายได้ว่าจากการมัดลายโดยใช้เชือกฟางใช้เวลาประมาณ 120 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 100 แต่เมื่อใช้เครื่องทอลายเสริมแรงแล้วพบว่าใช้เวลาในการทอลายประมาณ 30 นาที/หัว คิดเป็นร้อยละ 25 ของกระบวนการการมัดลายทั้งหมด ทำให้เวลาของกระบวนการการมัดลายลดลงร้อยละ 75 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องทอลายสามารถลดระยะเวลาในการมัดลายหัว

มัดหมี่ได้จริง และต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่โดยใช้เชือกฟางอยู่ที่ 23 บาท ซึ่งเมื่อใช้เครื่องทบลายเสริมแรงในการทบลาย ต้นทุนในการทำหัวมัดหมี่เพิ่มขึ้นเป็น 1,638.75 บาท สำหรับต้นทุนครั้งแรก

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งาน



ภาพที่ 4.42 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและจำนวนครั้งที่ใช้งานของเครื่องทบลายเสริมแรง

จากกราฟแสดงจุดตัดระหว่างต้นทุนของการใช้เครื่องทบลายและการใช้เชือกฟาง อยู่ที่จำนวนการใช้งานที่ 382 ครั้งถึงจะคุ้มกับการลงทุนใช้เครื่องทบลายเสริมแรง หลังจากนั้นจะมีแต่ต้นทุนค่าแรงจากการใช้เครื่องทบลายเสริมแรงในการทำหัวมัดหมี่ที่ 18.75 บาทต่อครั้ง ซึ่งเห็นได้ว่าการใช้เครื่องทบลายเสริมแรงจะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกลงกว่าการใช้เชือกฟางในครั้งที่ 383 เป็นต้นไป

ตารางที่ 4.5 ตารางเปรียบเทียบการมัดลายหัวมัดหมี่โดยใช้เชือกฟางกับนวัตกรรมทั้ง 4 อย่าง

ความแตกต่าง	1. เชือกฟาง	2. เครื่องท็บลาย	3. เครื่องท็บลายน้ำหนักเบา	4. ลูกปัดตีผสม	5. เครื่องท็บลายเสริมแรง
1. การซึมของสีหลังการย้อม	5%	40%	30%	ไม่ได้ทดลอง	10%
2. เวลาที่ใช้ในการมัด/ติดตั้ง (นาท)	120	30	20	60	30
3. ค่าแรงในการมัดลาย/ท็บลาย 1 ชิ้น	20	18.75	12.50	15	18.75
4. ค่าวัสดุหัวมัดหมี่ (บาท)/ 1 ชิ้น	3	0.93	0.97	0.062	0.90
5. รวมต้นทุนในมัดลายหัวมัดหมี่(บาท) / 1 ชิ้น	23	19.68	13.47	15.06	19.65
6. ต้นทุนวัสดุและอุปกรณ์ของแต่ละทางเลือก	3	1,666	1,741	112.40	1,620
7. จำนวนที่ผลิตได้ต่อวัน(ชิ้น)	4	16	24	8	16
8. จำนวนที่ผลิตได้ต่อเดือน (ชิ้น)	120	480	720	240	480
9. ประมาณการรายได้จากการจำหน่ายหัวมัดหมี่ต่อเดือน	13,200	52,800	79,200	26,400	52,800
10. ต้นทุนหัวมัดหมี่ต่อชิ้น	78	75	69	70	74.93
11. ประมาณการต้นทุนหัวมัดหมี่ต่อเดือน	9,394	35,981	49,500	16,882	35,966
12. ประมาณการกำไรที่ได้จากการขาย	3,806	16,819	29,700	9,518	16,834

หมายเหตุ : ดูรายละเอียดการประมาณการต้นทุนและกำไรในการผลิตหัวมัดหมี่ที่ภาคผนวก ฉ.

จากตารางที่ 4.5 ตารางเปรียบเทียบการมัดลายหัวมัดหมี่โดยใช้เชือกฟางกับนวัตกรรมทั้ง 4 อย่างพบว่า การซึมของสีหลังการย้อมโดยเชือกฟางมีอัตราการซึมร้อยละ 5 ซึ่งมีอัตราการซึมน้อยที่สุด รองลงมาคือเครื่องท็บลายเสริมแรง มีอัตราการซึมร้อยละ 10 และเครื่องท็บลายน้ำหนักเบาที่มีอัตรา

การชิมร้อยละ 30 ตามลำดับ เวลาที่ใช้ในการมัดหรือติดตั้ง การมัดโดยใช้เชือกฟางใช้เวลา 120 นาที ใช้เวลามากที่สุดเมื่อเทียบจากเครื่องทบไล่น้ำหนักเบาที่ใช้เวลาเพียง 20 นาที เครื่องทบไล่น้ำหนักเบาและเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักที่ใช้เวลา 30 นาที และการใช้ลูกบิดติดผมที่ใช้เวลา 60 นาที มีต้นทุนรวมในการมัดลายหัวมัดหมี่ซึ่งคิดจากค่าแรงในการมัดลายรวมกับค่าวัสดุที่ใช้มัดหรือทบไล่น้ำหนัก โดยการใช้เชือกฟางมีต้นทุนรวม 23 บาท เครื่องทบไล่น้ำหนักเบา มีต้นทุนรวม 19.68 บาท เครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบา มีต้นทุนรวม 13.47 บาท การใช้ลูกบิดติดผมมีต้นทุนรวม 15.06 บาท และเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบา มีต้นทุนรวม 19.65 บาท ต้นทุนวัสดุและอุปกรณ์ทบไล่น้ำหนัก การใช้เชือกฟางมีต้นทุนต่ำที่สุด โดยมีต้นทุนอยู่ที่ 3 บาท รองลงมาคือ การใช้ลูกบิดติดผมที่มีต้นทุนอุปกรณ์อยู่ที่ 112.40 บาท เครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบา มีต้นทุนอยู่ที่ 1,620 บาท เครื่องทบไล่น้ำหนักเบา มีต้นทุนอยู่ที่ 1,666 บาท และเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบา มีต้นทุนอยู่ที่ 1,741 บาท ตามลำดับ จำนวนที่ผลิตหัวมัดหมี่ได้ต่อวัน เครื่องทบไล่น้ำหนักเบาสามารถผลิตหัวมัดหมี่ได้มากที่สุดคือ 24 ชิ้น รองลงมาคือ เครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบาและเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบาสามารถผลิตหัวมัดหมี่ได้ 16 ชิ้น ลูกบิดติดผมสามารถผลิตหัวมัดหมี่ได้ 8 ชิ้น และการมัดลายด้วยเชือกฟางสามารถผลิตได้ 4 ชิ้น ตามลำดับ รายได้ต่อเดือนจากการจำหน่ายหัวมัดหมี่เครื่องที่สามารถสร้างรายได้ให้กิจการได้มากที่สุดคือ เครื่องทบไล่น้ำหนักเบาคิดเป็นเงิน 79,200 บาท รองลงมาคือเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบาและเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบา คิดเป็นเงิน 52,800 บาท การมัดลายด้วยลูกบิดติดผมคิดเป็นเงิน 26,400 บาท และการมัดลายด้วยเชือกฟางคิดเป็นเงิน 13,200 บาท ตามลำดับ และเครื่องที่สามารถสร้างกำไรให้แกกิจการมากที่สุดคือ เครื่องทบไล่น้ำหนักเบาคิดเป็นเงิน 29,700 บาท รองลงมาคือเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบาคิดเป็นเงิน 16,834 บาท เครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบา คิดเป็นเงิน 16,819 บาท การมัดลายด้วยลูกบิดติดผมคิดเป็นเงิน 9,518 บาท และการมัดลายด้วยเชือกฟางคิดเป็นเงิน 3,806 บาท ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความแตกต่างของการชิมของสี เวลาที่ใช้ในการมัดหรือติดตั้ง ต้นทุนรวมในการมัดลาย จำนวนที่ผลิตหัวมัดหมี่ได้ต่อวัน และรายได้ต่อเดือนจากการจำหน่ายหัวมัดหมี่ของเชือกฟาง เครื่องทบไล่น้ำหนักเบา เครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบา และลูกบิดติดผม ทำให้พบว่าเครื่องทบไล่น้ำหนักหนักเบาสามารถทำให้ผู้ประกอบการจำหน่ายหัวมัดหมี่ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับการใช้เชือกฟางในการมัดลายหัวมัดหมี่ซึ่งสามารถสร้างกำไรต่อเดือนให้กับกิจการเป็นเงิน 16,834 บาท

4.2 ระบบสินค้าคงคลัง

4.2.1 รายการสินค้าในโปรแกรมการขายไม่ตรงกับสินค้าในคลังสินค้า

จากการศึกษาโปรแกรมการขายที่ทางร้านใช้ คือ โปรแกรม NS EasyStore Professional (โปรแกรม บริหารงาน ระบบขายสินค้า) มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. การลงข้อมูลสินค้า การรับสินค้าเข้าคลัง การขายสินค้า การตรวจเช็คสินค้า
คงเหลือ
2. สรุปการขายแต่ละวัน เงินสด ลูกหนี้ สรุปกำไรขาดทุน สินค้าขายดี สินค้าขายไม่ดี
3. รองรับเครื่องยิงบาร์โค้ด ลีนชักเก็บเงิน เครื่องพิมพ์ใบเสร็จจอย่างย่อ จอแสดงราคา
สินค้า
4. มีระบบ Login ก่อนเข้าใช้งาน สามารถเพิ่มผู้ใช้ได้ไม่จำกัด และสามารถจำกัดสิทธิ์
ผู้ใช้แต่ละประเภทได้
5. มีระบบจัดการข้อมูลประเภทสินค้า ข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลผู้ผลิต/ตัวแทน
จำหน่าย
6. มีระบบกำหนดราคาขายแต่ละระดับลูกค้าได้ (เวลาขายจะขึ้นราคาสำหรับลูกค้า
แต่ละรายอัตโนมัติ เหมาะกับร้านค้าส่ง)
7. มีระบบสร้างบาร์โค้ดสินค้าได้เองเพื่อพิมพ์ติดที่สินค้าหรือติดเป็นป้ายราคาสินค้า
8. มีระบบจัดการข้อมูลการรับสินค้าที่สั่งซื้อเข้าคลัง
9. มีระบบจัดการข้อมูลการขายสินค้าในแต่ละวัน
10. มีระบบพักบิลการขาย (เช่น ลูกค้าหยิบของมาวางไว้แต่เดินกลับไปเลือกของเพิ่ม
เราสามารถพักบิลไว้และขายให้ลูกค้าคนต่อไปได้เลย)
11. รองรับการใส่ข้อความท้ายบิลในหน้าใบเสร็จได้
12. รองรับการขายสินค้าแบบแถมฟรีได้
13. รองรับการขายแบบเงินสด ลูกหนี้ เงินโอน เช็คนาคาร
14. รองรับการยกเลิกการขายในขณะที่ขายหรือออกบิลขายไปแล้ว
15. รองรับการยกเลิกการรับสินค้าที่สั่งซื้อเข้าคลัง
16. รองรับการเปลี่ยนประเภทการชำระเงินในภายหลัง
17. รองรับการชำระหนี้ของลูกค้าแบบผ่อนชำระเป็นครั้งๆ เป็นงวดๆ หรือ ชำระ
ทั้งหมดครั้งเดียว
18. รองรับการออกบิลภาษีมูลค่าเพิ่ม หรือ ไม่ออกก็ได้
19. รองรับการพิมพ์สำเนาใบเสร็จหรือสำเนาเอกสารต่างๆ ในภายหลัง
20. รองรับการใส่โลโก้หัวบิลได้ size 76x76 pixels
21. มีระบบการค้นหาข้อมูลที่สะดวกและง่ายตายเช่น การค้นตามรหัส ค้นตามชื่อ
รายการค้นตามช่วงวันที่ ฯลฯ เป็นต้น

22. มีระบบสำรองข้อมูลและการนำกลับมาใช้ภายหลัง
 23. รายงานลูกหนี้ค้างชำระ สินค้าคงเหลือ สินค้าที่ถึงจุดเตือนต้องสั่งซื้อเพิ่ม
 24. รายงานการรับสินค้าที่สั่งซื้อเข้าคลัง ประจำวัน สัปดาห์ เดือน ปี หรือตามช่วงเวลา
 25. รายงานสรุปการขายสินค้า ประจำวัน สัปดาห์ เดือน ปี หรือตามช่วงเวลา
 26. รายงานสรุปยอดขายสินค้า สินค้าขายดี สินค้าขายไม่ดีหรือขายไม่ออกเลย ประจำวัน สัปดาห์ เดือน ปี หรือตามช่วงเวลา
 27. รายงานยอดซื้อสะสมของลูกค้า ประจำวัน สัปดาห์ เดือน ปี หรือตามช่วงเวลา
 28. รายงานการชำระหนี้ ประจำวัน สัปดาห์ เดือน ปี หรือตามช่วงเวลา
 29. รายงานการยกเลิกบิลการขาย ประจำวัน สัปดาห์ เดือน ปี หรือตามช่วงเวลา
 30. รายงานสรุปยอดภาษีซื้อ/ภาษีขาย ประจำวัน สัปดาห์ เดือน ปี หรือตามช่วงเวลา
 31. รายงานสรุปกำไรขาดทุนเบื้องต้น ที่สามารถคำนวณจากราคาทุนแบบถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนไหว (Moving Average Method) เพื่อให้รายงานผลกำไร ขาดทุนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
 32. รายงานสถิติและกราฟยอดขายสินค้าและสถิติส่วนลดให้ลูกค้า
 33. รายงานทั้งหมดในโปรแกรมนี้ส่วนใหญ่สามารถเรียกดูได้ดังนี้ เรียกดูทั้งหมด เรียกดูบางรายการ ดูตาม ประเภท ดูตามลูกค้า ดูตามช่วงวันที่ เป็นต้น
 34. รองรับการ Export ข้อมูลและรายงานออกเป็น Excel
 35. รองรับเครื่องพิมพ์ทุกรุ่นที่สามารถพิมพ์ A4 และเครื่องพิมพ์ใบเสร็จจอย่อยได้
 36. รองรับการทำงานทั้งแบบ Stand Alone (ใช้เครื่องเดียว) และ Network (ใช้แบบเครือข่ายหลายเครื่อง)
 37. สามารถใช้ได้กับ Windows XP, Vista, Windows7
- จากการสังเกตการดำเนินงานทำให้ทราบว่าทางร้านได้นำโปรแกรมการขายเข้ามาใช้ แต่ไม่มีการบันทึกรายการสินค้าต่างๆ ลงในระบบ เนื่องจากพนักงานขาดทักษะในด้านการใช้โปรแกรม รวมถึงในระบบโปรแกรมยังไม่มีการจัดหมวดหมู่สินค้าที่ชัดเจน ส่งผลให้ไม่ทราบรายการสินค้าในระบบที่แท้จริง จะเห็นได้จากรายการขายในโปรแกรมที่ตัวเลขแสดงจำนวนของสินค้าติดลบ ซึ่งเกิดจากการทำรายการขายเพียงอย่างเดียว ไม่มีการบันทึกรับเข้าสินค้าลงโปรแกรม

แนวทางการแก้ปัญหา

ในลำดับแรกจะต้องมีการจัดหมวดหมู่สินค้าให้ชัดเจน จากนั้นต้องตรวจนับสินค้าคงเหลือในคลังสินค้าให้ทราบถึงจำนวนสินค้าในปัจจุบัน เพื่อนำมาบันทึกรายการสินค้าลงในโปรแกรมให้ตรงกับสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้า โดยจัดทำใบบันทึกรับเข้าคลังสินค้าให้พนักงานขายที่เกี่ยวข้องเป็นผู้รับผิดชอบ (นางวิไลวรรณ นาคคำ และนางสาวฝนทอง หุชัยภูมิ) ได้บันทึกรายการสินค้าและนำส่งใบบันทึกรับเข้าคลังสินค้าดังกล่าวให้กับพนักงานขาย (นางสาวฝนทอง หุชัยภูมิ และนางสาวทิพวรรณ คำโฮง) เพื่อบันทึกลงระบบโปรแกรมการขายหน้าร้าน และฝึกอบรมการใช้โปรแกรมการบันทึกรายการสินค้าให้กับพนักงานขายเพื่อให้พนักงานขายสามารถบันทึกรายการสินค้าต่างๆ ได้ (ดูผลการดำเนินงานภาคผนวก จ)

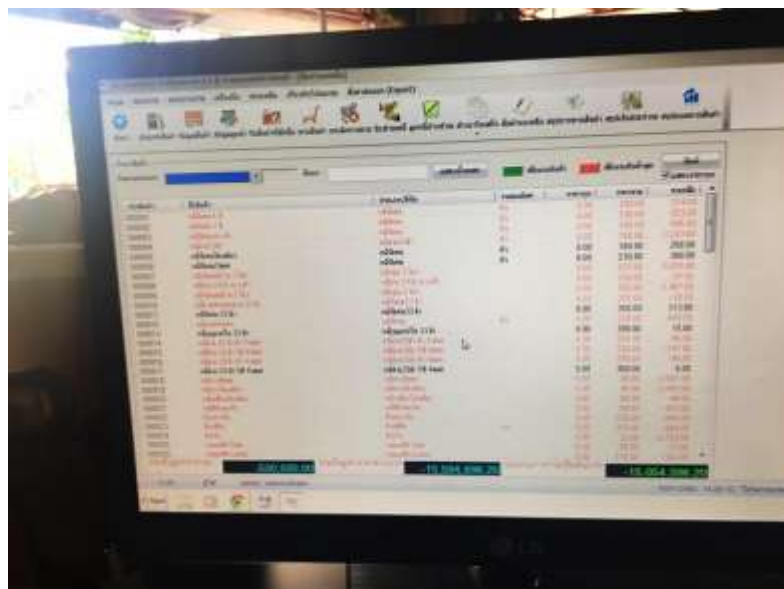
ใบบันทึกรับเข้าคลังสินค้า

เดือน		วันที่																															สถานที่เก็บ	
ลำดับที่	ประเภท	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
	รับสินค้าเข้า																																	
	เบิกสินค้า																																	
	คงเหลือ																																	
	รับสินค้าเข้า																																	
	เบิกสินค้า																																	
	คงเหลือ																																	
	รับสินค้าเข้า																																	
	เบิกสินค้า																																	
	คงเหลือ																																	
	รับสินค้าเข้า																																	
	เบิกสินค้า																																	
	คงเหลือ																																	

ภาพที่ 4.43 ใบบันทึกรับเข้าสินค้าคงคลัง

ผลการดำเนินงาน

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการจัดหมวดหมู่สินค้า โดยสามารถจัดแบ่งได้เป็น 4 ประเภทด้วยกัน ประกอบด้วย 1. หั้วมัดหมี่ 2. เครื่องหูก 3. ผ้ามัดหมี่ 4. อุปกรณ์ทอผ้ามัดหมี่และตรวจนับจำนวนสินค้า ณ ปัจจุบันของร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ เพื่ออัปเดตข้อมูลลงในระบบการขายให้ตรงตามจำนวนปัจจุบัน อธิบายและสอนวิธีการบันทึกรับเข้าสินค้าลงโปรแกรมการขายให้กับพนักงานขาย



ภาพที่ 4.44 ระบบการขายก่อนการแก้ปัญหา

สินค้า	ประเภทสินค้า	ราคา	ราคา	ราคา	จำนวน
000001	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	135.00	200.00
000002	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	120.00	180.00
000003	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	110.00	160.00
000004	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	100.00	140.00
000005	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	125.00	180.00
000006	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	135.00	200.00
000007	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	400.00	525.00
000008	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	140.00	200.00
000009	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	200.00	300.00
000010	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	250.00	300.00
000011	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	270.00	300.00
000012	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	190.00	220.00
000013	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	250.00	300.00
000014	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	140.00	200.00
000015	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	200.00	300.00
000016	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	170.00	250.00
000017	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	220.00	300.00
000018	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	40.00	60.00
000019	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	30.00	45.00
000020	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	40.00	60.00
000021	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	70.00	60.00
000022	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	230.00	270.00
000023	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	270.00	300.00
000024	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	18.00	22.00
000025	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	20.00	25.00
000026	ผ้ามัดหมี่	ผ้ามัดหมี่	ผ้า	110.00	130.00

รวมยอดขาย: 3,857,271.00 รวมยอดรับเข้า: 5,068,746.00 รวมยอดคงเหลือ: 1,211,475.00

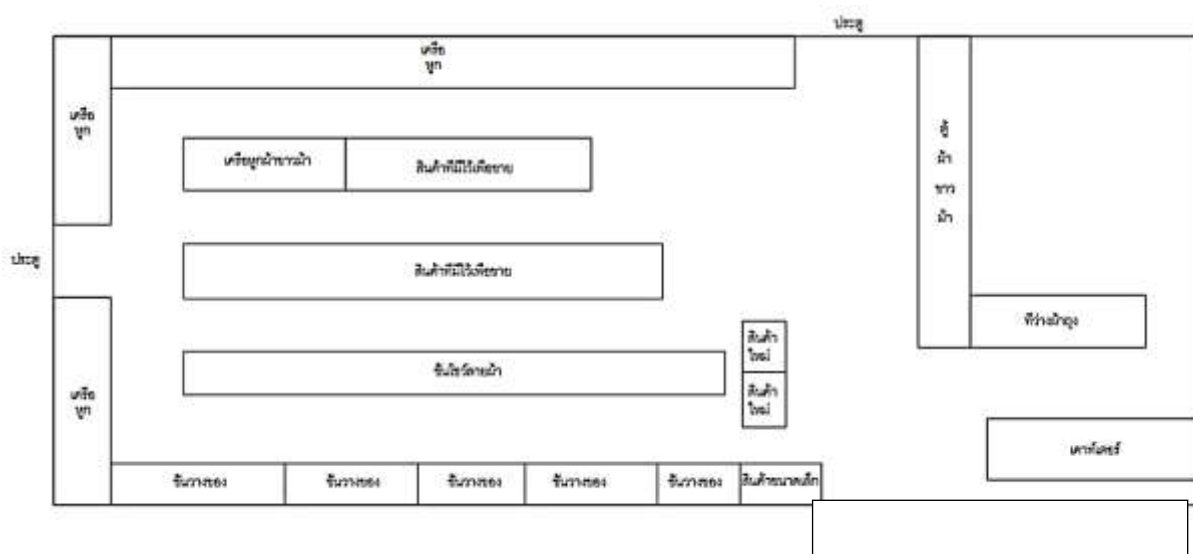
ภาพที่ 4.45 ระบบการขายหลังการแก้ปัญหา

4.2.2 คลังสินค้าไม่เป็นระเบียบและปะปนกัน

ผังวางชั้นสินค้า

จากการสังเกตผังการวางชั้นสินค้าและการจัดสินค้าบนชั้นสินค้าพบว่าทางสถานประกอบการไม่ได้มีการจัดสินค้าไว้เป็นหมวดหมู่รวมถึงผ้าที่มีไว้สำหรับโชว์ลายสินค้าไม่ได้จัดวางไว้ตามตำแหน่งสินค้านั้นๆ ซึ่งทำให้เกิดความลำบากและใช้เวลานานในการค้นหาสินค้า จึงมีการคิดรูปแบบการวางชั้นสินค้าหลายรูปแบบดังนี้

- ผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 1



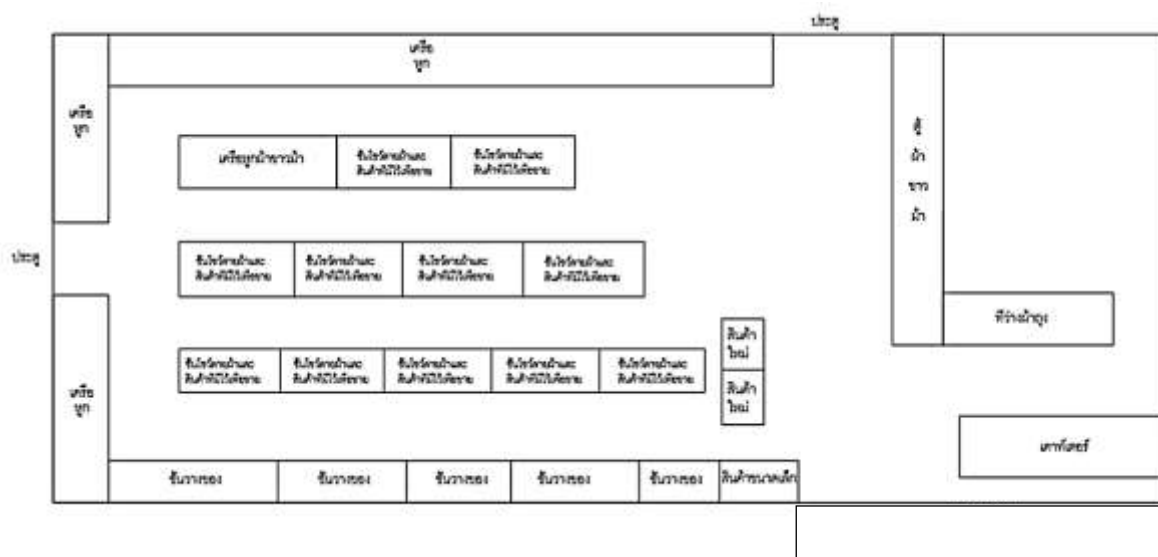
ภาพที่ 4.46 ผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 1

การวางผังชั้นสินค้าแบบที่ 1 โชว์ลายผ้าที่แถวที่ 2 ทั้งหมดเท่านั้น เปลี่ยนแนวการวางชั้นสินค้าใหม่เป็นแนวขวาง

ข้อดี เป็นการโชว์ลายผ้าที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง ที่ชัดเจน

ข้อเสีย มีพื้นที่ในการโชว์ผ้าที่จำกัด ซึ่งไม่สามารถโชว์ลายผ้าได้ทุกลายที่มีสินค้า

- ผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 2



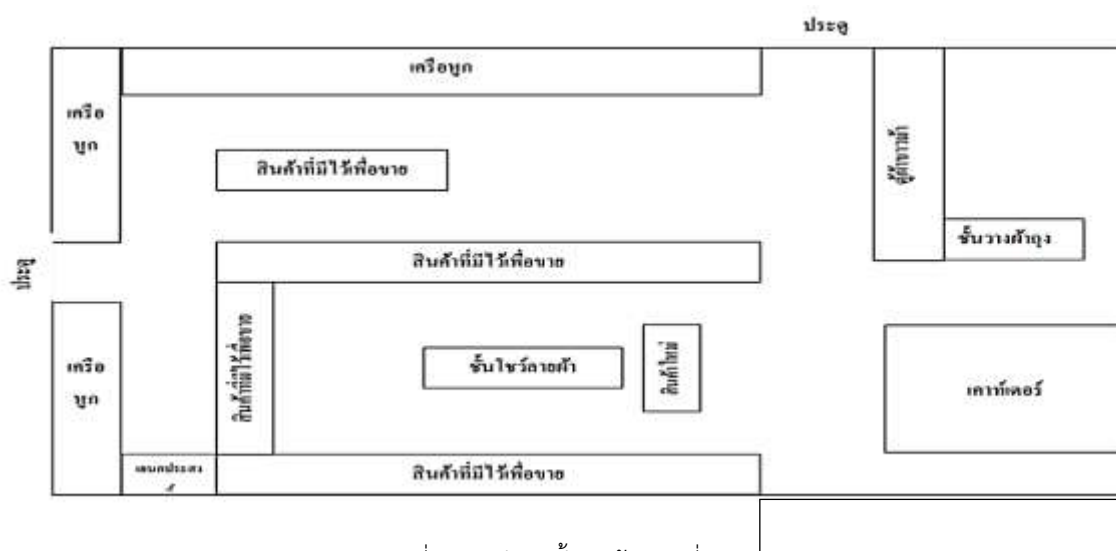
ภาพที่ 4.47 ผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 2

การวางผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 2 โขว์ลายผ้าทุกอย่างบนชั้นวางของแต่ละชั้นทุกชั้น และเปลี่ยนแนวการวางชั้นสินค้าใหม่เป็นแนวขวาง

ข้อดี สามารถโขว์ลายผ้าได้ทุกอย่างที่มีสินค้า บริเวณที่โขว์ลายผ้าจะมีสินค้าลายนั้นๆ จัดวางอยู่ในชั้นด้วย ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาหัวหมี

ข้อเสีย มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งราวโขว์ผ้าในทุกๆ ชั้น

- ผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 3



ภาพที่ 4.48 ผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 3

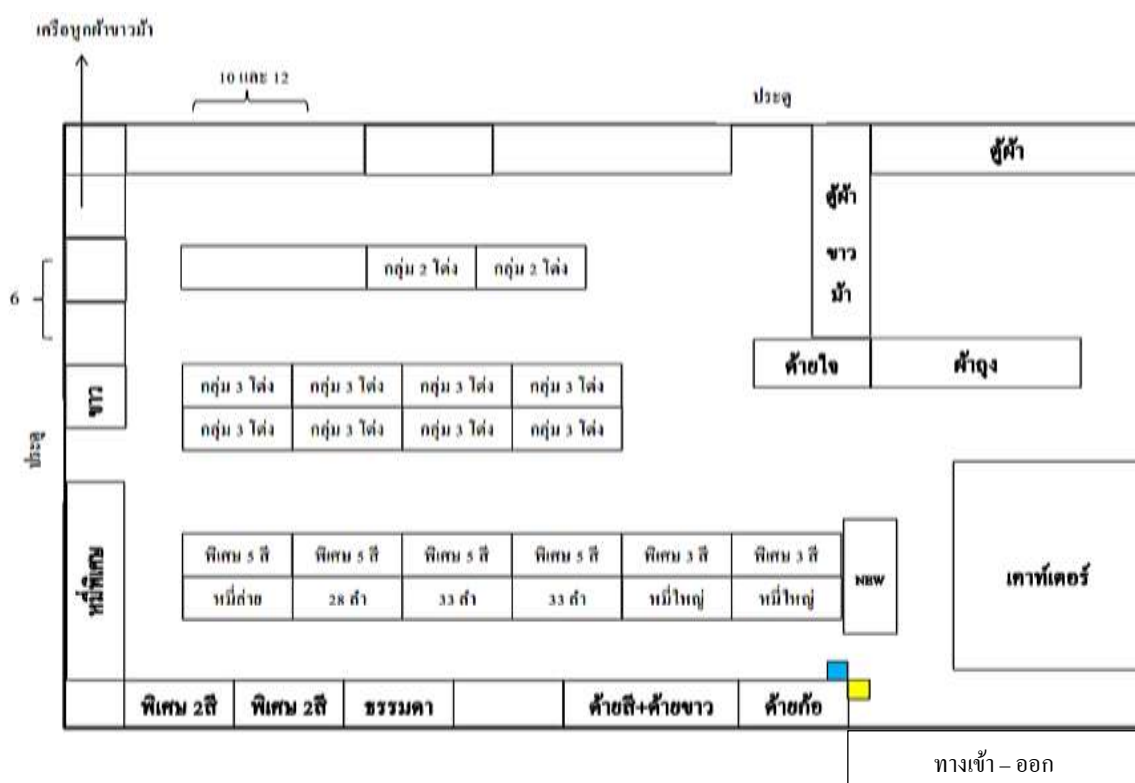
การวางผังวางชั้นสินค้าแบบที่ 3 จัดวางชั้นสินค้าเป็นรูปตัวยู และโขว์ลายผ้าไว้บริเวณตรงกลางตัวยูเท่านั้น และมีการจัดวางชั้นสินค้าใหม่เป็นแนวขวาง

ข้อดี มีบริเวณโชว์ผ้าที่ชัดเจน สามารถเห็นลายผ้าได้ทันทีเมื่อเข้าร้าน

ข้อเสีย การจัดวางชั้นสินค้าในรูปแบบตัวยู มีความยากลำบากในการดูแล ซึ่งบริเวณด้านหลังจะถูกปิดล้อมไว้ อาจจะทำให้เกิดการขโมยสินค้าได้ง่าย และเนื่องจากมีพื้นที่สำหรับโชว์ลายผ้าจำกัดทำให้ไม่สามารถโชว์ลายผ้าได้ครบทุกลายที่มีสินค้า

จากการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการจัดวางผังทั้ง 3 แบบ คณะผู้ศึกษาจึงเลือกการจัดวางผังแบบที่ 2 เพราะทำให้เกิดความสะดวกในการค้นหาสินค้าเนื่องจากจะมีการโชว์ลายผ้าต่างๆ ไว้ตามชั้นสินค้าของลายนั้นๆ ถึงแม้จะมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการติดตั้งราวโชว์ผ้า แต่อย่างไรก็ตามจะทำให้ชั้นวางสินค้ามีความเป็นระเบียบมากขึ้นและมีความคงทน

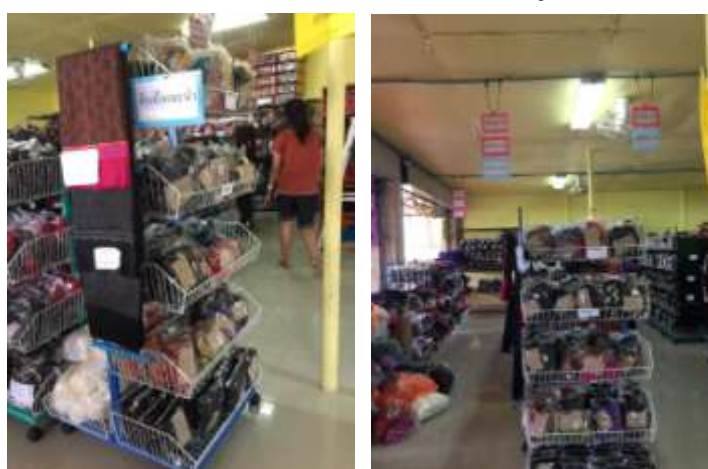
จากนั้นคณะผู้ศึกษาจึงวางแผนการจัดวางสินค้า โดยจัดวางสินค้าหมวดหมู่เดียวกันให้อยู่ในโซนเดียวกันเพื่อง่ายต่อการค้นหาสินค้า และได้มีการทำป้ายระบุโซนสินค้าเพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็น



ภาพที่ 4.49 ผังการวางชั้นสินค้าแบบที่ 2 (แบบมีรายละเอียดของสินค้า)



ภาพที่ 4.50 หน้าร้านก่อนการแก้ปัญหา



ภาพที่ 4.51 หน้าร้านหลังการแก้ปัญหา

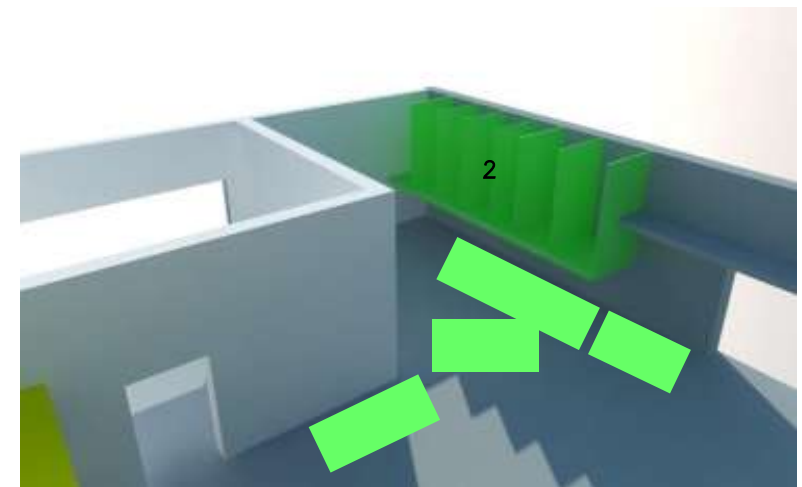
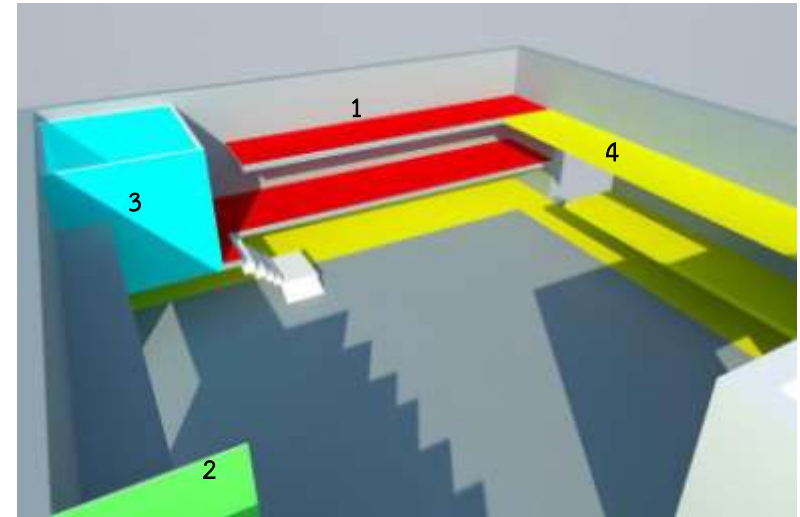
ผลการดำเนินงาน

หลังจากคณะผู้ศึกษาได้เข้าไปแก้ไขปัญหาโดยมีการจัดวางผังชั้นวางสินค้าให้เป็นหมวดหมู่ โดยแยกเป็นหมวดหมู่ได้ดังนี้ 1.หมี่ธรรมดา 2.หมี่พิเศษ 3.หมี่พิเศษ 2 สี 4.หมี่พิเศษ 3 สี 5.หมี่พิเศษ 5 สี 6.หมี่พิเศษ 33 ลำ 7.หมี่ใหญ่ 73 ลำ 8.หมี่ลาย 24 ลำ 9.หมี่ลาย 28 ลำ 10.หมี่กลุ่มแม่บ้าน 2 โถง 11.หมี่กลุ่มแม่บ้าน 3 โถง และได้มีการติดตั้งราวสำหรับโชว์ลายผ้า ซึ่งส่งผลให้สามารถค้นหาสินค้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ผังคลังสินค้าร้านพรเสนท์ผ้ามัดหมี่

จากการสังเกตพบข้อบกพร่องของการจัดคลังสินค้าของทางสถานประกอบการที่ไม่เป็นระเบียบ ซึ่งทำให้เกิดความลำบากในการค้นหาสินค้า รวมถึงทำให้การทำงานของพนักงานยากลำบากในการหยิบวัตถุดิบหรือสินค้า ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้นำหลักกิจกรรม 5 ส เข้ามาใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนนี้ ใช้กลยุทธ์ในการจัดวางสินค้าในคลังสินค้า ตามประเภทของสินค้า และการจัดวางผังคลังสินค้า โดยกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าแบบตายตัวและการวางผังคลังสินค้าแบบทันเวลาพอดี

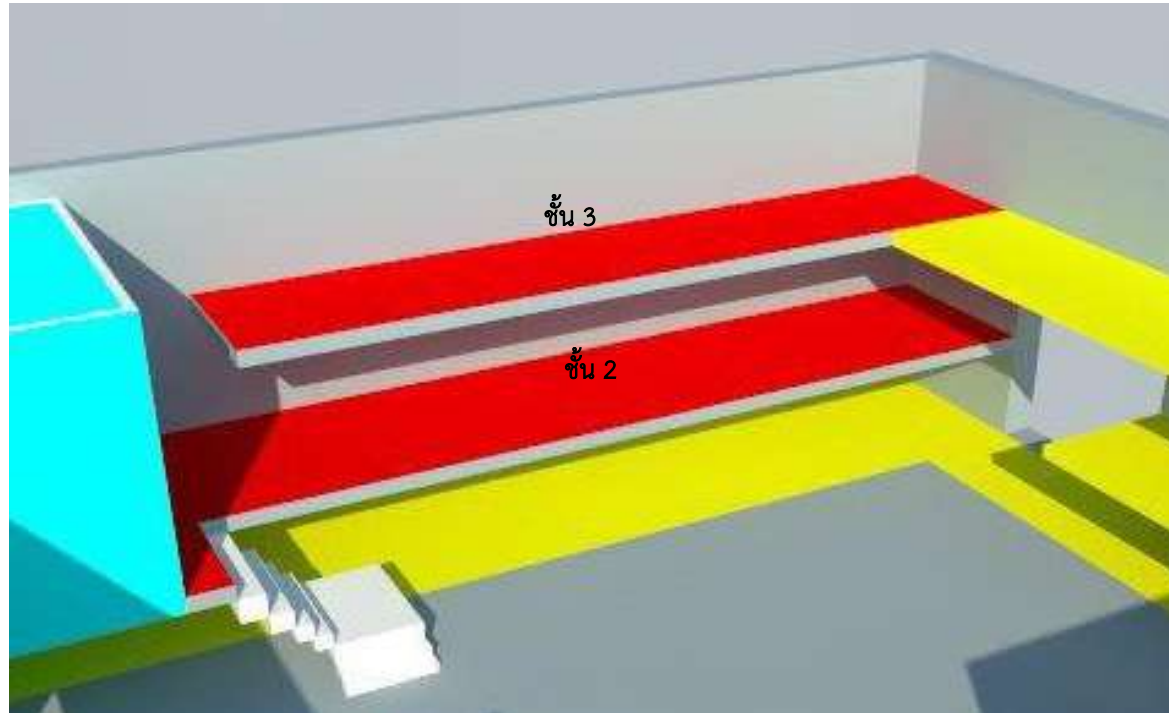
- โซน 1 เก็บหัวหมี่
- โซน 2 เก็บเครื่องทูก
- โซน 3 เก็บผ้าถุงและเครื่องสมมา
- โซน 4 วัสดุและอุปกรณ์ทอผ้า



ภาพที่ 4.52 ผังคลังสินค้า

โซน 1 เก็บหัวหมี่สำเร็จรูป

เนื่องจาก เป็นพื้นที่ที่สามารถมองเห็นสินค้าได้ง่าย สามารถเคลื่อนย้ายสินค้าได้สะดวกกว่าพื้นที่อื่นและสินค้ามีน้ำหนักเบากว่าวัสดุที่ใช้ในการผลิต จึงใช้พื้นที่นี้เป็นโซนเก็บหัวหมี่สำเร็จรูป



ภาพที่ 4.53 ผังคลังสินค้าโซน 1

โซน 2 เก็บเครื่องหูกและอื่นๆ

พื้นที่ A จะเป็นพื้นที่สำหรับเก็บเครื่องหูกเครื่องหูกเป็นสินค้าที่หมุนเวียนเร็ว เป็นสินค้าสั่งทำและมีน้ำหนักมาก จึงอยู่ในพื้นที่ใกล้กับประตูเข้าหน้าร้านเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายเข้าสู่หน้าร้านเพื่อจำหน่าย

พื้นที่ B จะเป็นพื้นที่สำหรับสินค้ารอการจัดส่ง อยู่ติดกับประตูทางออกด้านข้างเพื่อสะดวกในการจัดส่ง

พื้นที่ C จะเป็นพื้นที่สำหรับการบรรจุหีบห่อ เพราะอยู่ใกล้กับพื้นที่สำหรับสินค้ารอการจัดส่ง ประตูทางออกด้านข้างและประตูเข้าหน้าร้าน เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายเข้าสู่หน้าร้านเพื่อจำหน่าย

พื้นที่ D จะเป็นพื้นที่สำหรับสินค้ารอการบรรจุหีบห่อ เพราะอยู่ใกล้กับพื้นที่สำหรับการบรรจุหีบห่อ เพื่อสะดวกในการนำไปบรรจุหีบห่อ

พื้นที่ E จะเป็นพื้นที่เอนกประสงค์

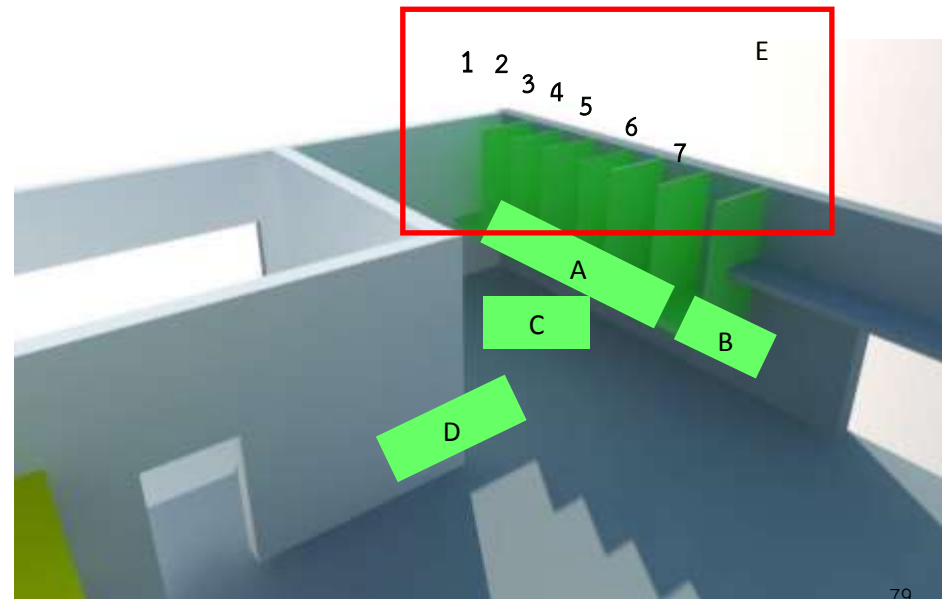
ช่องที่ 1-3 จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บหัวหมี่สำเร็จรูปที่ขายดี เพื่อให้สะดวกต่อการเติมสินค้าในชั้นวางสินค้าหน้าร้าน

ช่องที่ 4 จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บหัวหมี่ขาวขายขาด

ช่องที่ 5-6 จะเป็นพื้นที่เอนกประสงค์

ช่องที่ 7 จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บอุปกรณ์สำหรับบรรจุหีบห่อ

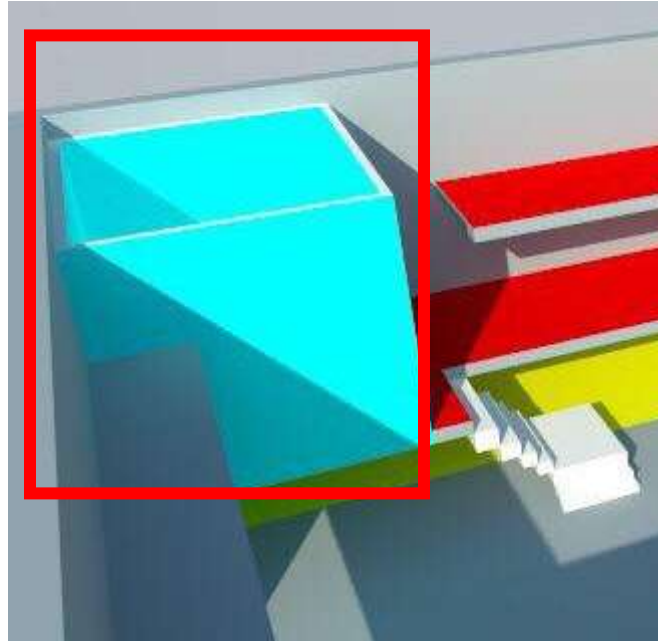
เพราะใกล้กับพื้นที่สำหรับการบรรจุหีบห่อ



ภาพที่ 4.54 ผังคลังสินค้าโซน 2

โซน 3 เก็บผ้าถุงและเครื่องสมมา

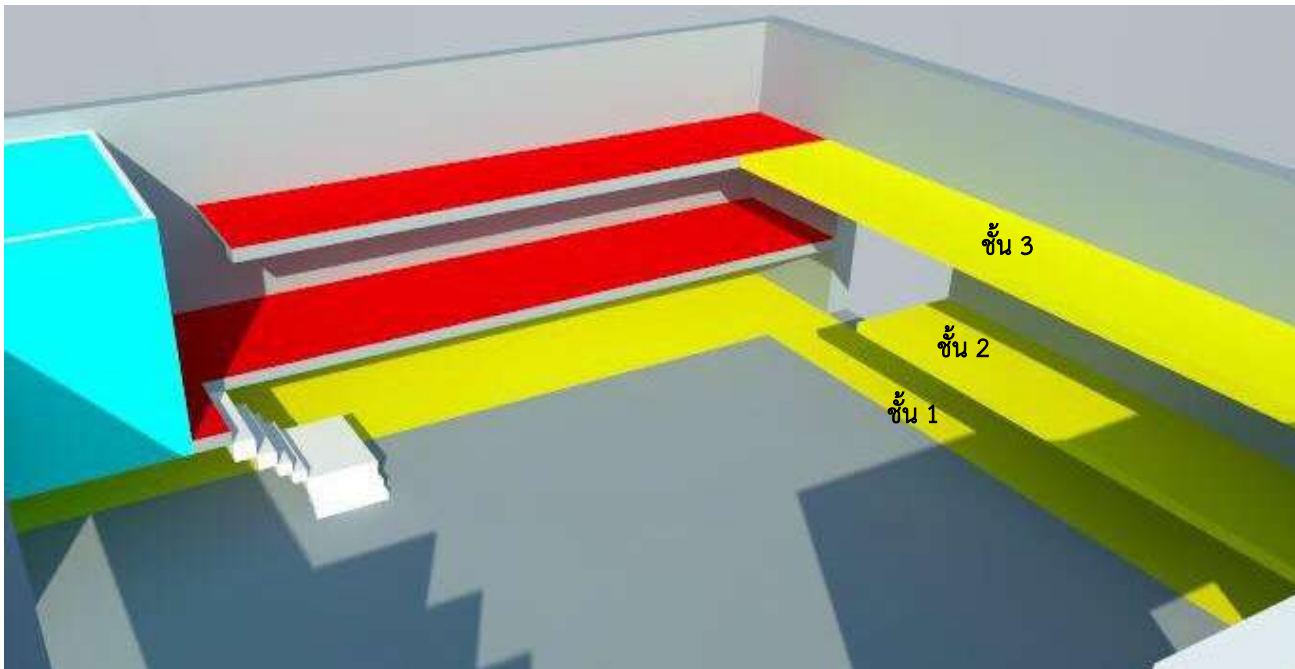
เป็นพื้นที่ ที่ใช้จัดเก็บสินค้าที่ต้องได้รับการดูแลเป็นอย่างดีเพื่อป้องกันการชำรุด เช่น ผ้าถุงสำเร็จรูป ผ้าขาวม้า เครื่องสมมา จึงเก็บไว้ในห้องที่มิดชิด



ภาพที่ 4.55 ผังคลังสินค้าโซน 3

โซน 4 เก็บวัสดุและอุปกรณ์ทอผ้า

- ชั้น 1** จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บด้ายขาว และด้ายขาวที่ปั่นเป็นหัวรอส่งออกไปมัดลาย เพราะด้ายขาวมีน้ำหนักมากเคลื่อนย้ายยากและใกล้กับประตูที่จะส่งด้ายขาวไปยังสถานที่ปั่นด้าย
- ชั้น 2** จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บวัสดุอุปกรณ์ในการทอผ้ามัดหมี่
- ชั้น 3** จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บเชือกฟางและหัวหมี่เสียที่รอการนำกลับไปปั่นไม่มีการหมุนเวียนของสินค้าและการแก้ไข จึงต้องอยู่ชั้นบนสุด



ภาพที่ 4.56 ผังคลังสินค้าโซน 4

ผลการดำเนินงาน

กิจกรรม 5 ส.

1. **สะสาง** : คณะผู้ศึกษาได้สำรวจสินค้าภายในร้าน และทำการจำแนกสินค้าตามประเภทของสินค้าที่มีการจำหน่ายในร้านพรเสนท์ผ้ามัดหมี่ ได้ 4 ประเภท คือ หัวหมี่, ผ้าถุงและเครื่องสมมา, เครื่องหูก และ วัตถุดิบ และอุปกรณ์ทอผ้า
2. **สะดวก** : คณะผู้ศึกษาได้ทำการจัดวางสินค้าตามประเภทของสินค้าทั้ง 4 ประเภท ให้สามารถค้นหาได้ง่ายขึ้น โดยทำการจัดประเภทไปพร้อมกับพนักงานที่ดูแลในแผนกนี้ เพื่อให้ทราบถึงผังการวางสินค้าที่จัดใหม่
3. **สะอาด** : คณะผู้ศึกษาได้จัดให้มีการทำความสะอาด โดยจัดกลุ่มพนักงานเปลี่ยนเวรการทำงานทำความสะอาด ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และตรวจสอบการจัดวางสินค้าในทุกวันตอนเย็นก่อนเลิกงาน เพื่อดูความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสินค้า
4. **สุขลักษณะ** : ฝึกและส่งเสริมกระตุ้นให้พนักงานมีการตรวจนับสินค้า ตรวจสอบการจัดวางสินค้าให้ตรงตามประเภท ทำความสะอาดสถานที่ทำงาน อย่างสม่ำเสมอ เช่น ติดป้ายรณรงค์การทำงานทำความสะอาด
5. **สร้างนิสัย** : กำหนดข้อปฏิบัติให้พนักงานทุกคนปฏิบัติตาม คือ
 1. ตรวจสอบความเรียบร้อยของสินค้าในแผนกที่ตนรับผิดชอบทุกเย็นก่อนเลิกงาน
 2. จัดวางสินค้าให้ตรงตามประเภทที่จัดไว้
 3. ทำความสะอาดบริเวณที่ตนรับผิดชอบทุกเช้าก่อนทำงาน
 4. เจ้าของกิจการปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัดเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ลูกจ้าง

โซน 1 เก็บหัวหมี่

จากเดิมโซน 1 เป็นพื้นที่ที่ใช้เก็บหมี่สำเร็จรูปซึ่งมีการวางสินค้าปะปนกันทำให้ค้นหาสินค้าได้ยากลำบากดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้เข้าไปแก้ไขปัญหามาโดยการจัดวางสินค้าตามลำดับอย่างเป็นระเบียบและสามารถหยิบและค้นหาได้ง่าย



ภาพที่ 4.57 คลังสินค้าหลังการแก้ปัญหา (โซน1)

โซน 2 เก็บเครื่องหูกและอื่นๆ

จากเดิมในโซน 2 เป็นพื้นที่ที่ใช้เก็บเครื่องหูกและอื่นๆ ซึ่งมีการจัดเก็บที่ไม่เป็นระเบียบ ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้มีการแก้ไขปัญหาดังนี้

- พื้นที่ A** จะเป็นพื้นที่สำหรับเก็บเครื่องหูก
- พื้นที่ B** จะเป็นพื้นที่สำหรับสินค้ารอการจัดส่ง
- พื้นที่ C** จะเป็นพื้นที่สำหรับการบรรจุหีบห่อ
- พื้นที่ D** จะเป็นพื้นที่สำหรับสินค้ารอการบรรจุหีบห่อ
- พื้นที่ E** จะเป็นพื้นที่เอนกประสงค์

ช่องที่ 1-3 จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บหัวหมี่สำเร็จรูปที่ขายดี เพื่อให้สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายสินค้า

ช่องที่ 4 จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บหัวหมี่ขาวขายขาด

ช่องที่ 5-6 จะเป็นพื้นที่เอนกประสงค์

ช่องที่ 7 จะเป็นพื้นที่ ที่ใช้เก็บอุปกรณ์สำหรับบรรจุหีบห่อ

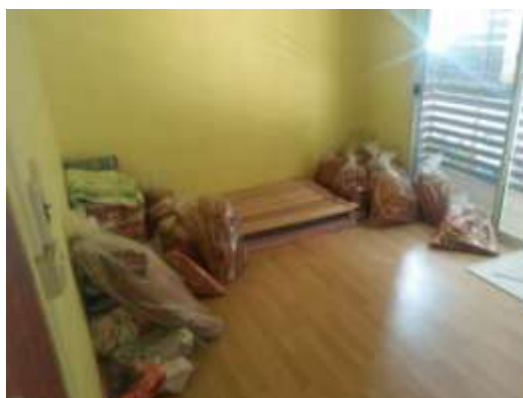


ภาพที่ 4.58 คลังสินค้าก่อนการแก้ปัญหา (โซน2)



ภาพที่ 4.59 คลังสินค้าหลังการแก้ปัญหา (โซน2)

โซน 3 เก็บผ้าถุงและเครื่องสมมา



ภาพที่ 4.60 คลังสินค้าหลังแก้ปัญหา (โซน3)

โซน 4 วัสดุและอุปกรณ์ทอผ้า

จากเดิมในโซน 4 เป็นพื้นที่ที่ใช้เก็บวัสดุและอุปกรณ์ทอผ้ารวมถึงด้ายเสียที่รอการปั่นเพื่อนำกลับมาใช้



ภาพที่ 4.61 คลังสินค้าก่อนการแก้ปัญหา (โซน4)



ภาพที่ 4.62 คลังสินค้าหลังการแก้ปัญหา (โซน4)

จากเดิมด้ายใจจะจัดวางอยู่ในชั้น 3 ซึ่งด้ายใจเป็นสินค้าที่มีการเคลื่อนย้ายอยู่เป็นประจำ ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงได้มีแนวความคิดว่า นำด้ายใจมาจัดวางไว้ชั้นที่ 2 และจัดเรียงตามสี เพื่อให้สามารถหยิบและเคลื่อนย้ายได้ง่ายขึ้น แล้วนำวัสดุและด้ายเสียไปจัดวางไว้ชั้นที่ 3 แทน

ต้นทุนการดำเนินงาน

1. ลวด 60 บาท/กิโลกรัม
2. สติกเกอร์ใส 40 บาท/แผ่น

รวม 100 บาท

จากปัญหาสินค้าปะปนกัน ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการนับสินค้าคงเหลือ เมื่อดำเนินการแก้ไขปัญหา และถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับพนักงานที่มีความเกี่ยวข้อง ทำให้ปัญหาในเรื่องของระบบสินค้าคงคลังลดลง โดยสัมภาษณ์ความคิดเห็นของพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง 3 คน สรุปได้ว่า

พนักงานชายทั้ง 3 คน มีความคิดเห็นตรงกันว่า การที่คณะผู้ศึกษาได้เข้าไปแก้ไขปัญหา โดยการ จัดวางผังสินค้าทั้งหน้าร้านและหลังร้าน บันทึกสินค้าเข้าระบบการขาย ทำให้ปัญหาของระบบสินค้าคงคลังลดลง สินค้ามีความเป็นระเบียบ จัดเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน และสามารถค้นหาสินค้าได้ง่ายขึ้น ระบบสินค้าคงคลังมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เมื่อต้องการใช้ข้อมูลพนักงานสามารถค้นหาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ

4.3 การเสนอแนวทางการบำบัดน้ำเสีย

ผู้ประกอบการมีการเตรียมการที่จะขยายกิจการภายใน 2 ปี เพื่อพัฒนาศักยภาพของโรงงานให้เป็นมาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม และการควบคุมดูแลผลกระทบที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อลดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม จึงต้องบำบัดน้ำทิ้งให้ได้มาตรฐานก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดในการจัดทำคู่มือการขอพิจารณาอนุญาตประกอบกิจการโรงงานของระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อเอื้อประโยชน์ในการพัฒนาสถานประกอบการไปเป็นไปตามมาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม

ขั้นตอนการศึกษา

1. ติดต่อประสานงานกับภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. เก็บตัวอย่างน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงาน
3. ส่งตัวอย่างน้ำเสียไปวิเคราะห์ที่ ห้องปฏิบัติการภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. รวบรวมตรวจค่าของสารต่าง ๆ และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเรื่องแนวทางในการบำบัดน้ำเสีย
5. ประเมินค่าใช้จ่ายและจัดทำคู่มือการขอพิจารณาอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน
6. เสนอผู้ประกอบการ

ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้ทำการส่งตัวอย่างน้ำเสียไปตรวจวัดค่าของสารต่างๆที่ ห้องปฏิบัติการภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยคณะผู้ศึกษาได้ทำการส่งหนังสือถึงหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการติดต่อประสานงานและทำการตรวจวิเคราะห์ค่าของสารต่างๆในน้ำเสียก่อนที่จะนำตัวอย่างน้ำเสียไปส่งตรวจ เมื่อได้รับผลตรวจวิเคราะห์แล้วคณะผู้ศึกษาจะทำการหาข้อมูลต่างๆ และพบว่าในการจะทำให้บำบัดน้ำเสียเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมจะต้องมีการออกแบบและควบคุมการก่อสร้างโดยนักวิศวกรรมมืออาชีพและมีค่าใช้จ่ายในการทำ และทางกิจการยังมีภาระค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ทำให้ยังไม่มีความพร้อมในการลงทุน ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงจัดทำเป็นคู่มือการขอพิจารณาอนุญาตประกอบกิจการโรงงานได้ดังนี้ ซึ่งผลการตรวจน้ำเสียของร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่ดังรูป (ภาพที่ 4.63)



ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Environmental Engineering Laboratory, Faculty of Engineering, Khon Kaen University
ถนนมิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002 โทรศัพท์/โทรสาร 0-4320-2571



รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หมายเลขรายงาน RP 160260/1

เจ้าของตัวอย่าง สัมมนาด้วยมติที่มี ในรายวิชาสัมมนาการจัดการ (967493)

คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

วันที่รับตัวอย่าง 16 กุมภาพันธ์ 2560

วันที่วิเคราะห์ตัวอย่าง 16 - 24 กุมภาพันธ์ 2560

ผู้วิเคราะห์ตัวอย่าง : นายสิทธิพันธุ์ สายบุญดี, นางสาวนาคยา ศิริสาร, นางสาวจิรพันธ์ จุทอง

พารามิเตอร์	หน่วย	ชื่อ รหัส และลักษณะทางกายภาพของตัวอย่าง		ค่ามาตรฐาน*
		น้ำย้อมพรเล่นท์		
		Wind 160260-1		
		มีสีม่วง ขุ่น มีตะกอนเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น		
pH		6.9		5.5-9.0
BOD*	mg/l	20.4		ไม่เกิน 20
COD (Closed Reflux-Titration Method)	mg/l	195		ไม่เกิน 120
Total Suspended Solids	mg/l	27		ไม่เกิน 50
Total Dissolved Solids	mg/l	880		ไม่เกิน 3,000
Total Kjeldahl Nitrogen*	mg/l	12.0		ไม่เกิน 100

หมายเหตุ : 1. รายงานฉบับนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์เท่านั้น

2. ห้ามทำสำเนาของรายงานนี้เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร

* หมายถึง ไม่อยู่ในขอบข่ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ก ค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ลงวันที่ 29 มีนาคม 2559 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 133 ตอนที่เศษ 129 ง วันที่ 26 มิถุนายน 2559

(นางไพศวี วรรณแสงทอง)
หัวหน้าห้องปฏิบัติการ
ผู้ตรวจสอบการวิเคราะห์



ตารางแสดงวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

Table of Test Method

No.	Parameter (Unit)	Test Method	Interval of reporting
ราชการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) Scope of accreditation ISO/IEC 17025 by Thai Industrial Standard Institute (TISI)			
1	pH (Waste water)	Standard Method part 4500-H ⁺ B	4.0-9.0
2	COD (Waste water) (mg/l)	Open Reflux: Standard Method part 5220 B	50.0-900
3	COD (Waste water) (mg/l)	Closed Reflux: Standard Method part 5220 C	150-3,000
4	Chloride (Water and Water for drinking) (mg/l)	Argentometric : Standard Method part 4500-Cl B	5.0-200
5	Total Suspended Solids (Waste water) (mg/l)	Standard Method part 2540 D	14-4,000
6	Total Dissolved Solids (Waste Water) (Water and Water for drinking) (mg/l)	Standard Method part 2540 C	200-4,000 40-2,000
1	Colour (Unit)	Visual Comparison Method	≥5
2	Turbidity (NTU)	Nephelometric Method	≥2.0
3	Electrical Conductivity (µS/cm)	Conductivity Meter	≥2.0
4	Alkalinity (mg/l as CaCO ₃)	Titration Method	≥4
5	Acidity (mg/l as CaCO ₃)	Titration Method	≥4
6	Total Hardness (mg/l as CaCO ₃)	EDTA Titrimetric Method	≥4
7	Calcium Hardness (mg/l as CaCO ₃)	EDTA Titrimetric Method	≥4
8	Magnesium Hardness (mg/l as CaCO ₃)	EDTA Titrimetric Method	≥4
9	Carbonate Hardness (mg/l as CaCO ₃)	EDTA Titrimetric Method	≥4
10	Non-Carbonate Hardness (mg/l as CaCO ₃)	EDTA Titrimetric Method	≥4
11	Chloride (mg/l)	Mercuric Nitrate Method	≥4
12	Calcium (mg/l)	EDTA Titrimetric Method	≥1.0
13	Magnesium (mg/l)	Calculation Method	≥1.0
14	Nitrate (mg/l N or mg/l NO ₃)	Brucine Method	≥0.05 N, ≥0.2 NO ₃
15	Iron (mg/l)	In-house method Flame AAS	≥0.05
16	Manganese (mg/l)	In-house method Flame AAS	≥0.03
17	Sulfate (mg/l)	Turbidimetric Method	≥5.0
18	Total Solids (mg/l)	Dried at 105 - 105 °C	≥40
19	Settleable Solids (ml/l)	Volumetric Method	≥0.1
20	Volatile Solids (mg/l)	Ignited at 550 °C	≥20
21	Volatile Suspended Solids (mg/l)	Ignited at 550 °C	≥20
22	Ammonia Nitrogen (mg/l)	Distillation - Titration	≥2.0
23	Total Kjeldahl Nitrogen (mg/l)	Kjeldahl Method	≥2.0
24	Oil and Grease (mg/l)	Soshlet Extraction and Gravimetric Method	≥4.0
25	Sulfide (mg/l)	Iodometric Method	≥0.2
26	Residual Chlorine (mg/l)	Iodometric Method	≥0.2
27	Dissolved Oxygen (mg/l)	Azide Modification Method	≥0.2
28	Total phosphorus or phosphate (mg/l)	Stannous Chloride Method	≥0.05 P
29	BOD (mg/l)	Incubate at 20° C, 5 days and Azide Modification	Direct ≥1.0 Dilution ≥2.0
30	Heavy metals (Pb, Zn, Cd, Cu) (mg/l)	In-house method Flame AAS	≥ LOQ
31	Total Coliform (MPN Index/100 ml)	Multiple Tube Fermentation Technique	≥1.8
32	Fecal Coliform (MPN Index/100 ml)	Multiple Tube Fermentation Technique	≥1.8

Test method based on Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA AWWA WEF, 22nd edition, 2012

จะเห็นได้ว่าจากผลตรวจของน้ำเสีย ค่า pH (pH แสดงความเป็นกรดหรือเบสของน้ำ) มีค่า 6.90 มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ค่า BOD (Biological Oxygen Demand) เป็นปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ) มีค่า 20.40 mg/l มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดอยู่ 0.40 mg/l ค่า COD (Closed Reflux-Titration Method คือ ปริมาณ O_2 ที่ใช้ออกซิไดซ์ในการสลายสารอินทรีย์ด้วยสารเคมีโดยใช้สารละลาย) มีค่า 195 mg/l มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดอยู่ 75 mg/l ค่า TSS (Total Suspended Solids ของแข็งแขวนลอย หมายถึง ของแข็งที่อยู่บนกระดาษกรองมาตรฐาน หลังจากการกรอง แล้วนำมาอบเพื่อระเหยน้ำออก) มีค่า 27 มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ค่า TDS (Total Dissolved Solids คือ ของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมด จะมีขนาดเล็กผ่านกระดาษกรองมาตรฐาน คำนวณได้จากการระเหยน้ำที่กรองผ่านกระดาษกรองออกไป) มีค่า 880 mg/l มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดและค่า TKN (Total Kjeldahl Nitrogen การวิเคราะห์โปรตีนโดยใช้วิธี Kjeldahl เป็นการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (ไนโตรเจน) ทั้งหมดที่มีอยู่ในตัวอย่าง) มีค่า 12 mg/l มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด คณะผู้ศึกษาจึงนำผลที่ได้เข้าขอคำแนะนำกับอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้คำแนะนำว่าควรทดลองนำน้ำเสียในปริมาณน้อยมาทำการทดลอง อาจจะใช้สารส้มหรือปูนขาวเพื่อดูผลน้ำเสียที่เปลี่ยนไป และคำแนะนำจากอาจารย์สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คือการใช้ถ่านเพื่อการดูดซับสีและสารเคมี โดยทุบถ่านให้มีขนาดเท่าเปลือกหอยใส่ลงในถัง และเทน้ำเสียไหลผ่านถ่าน แขน้ำเสียกับถ่านทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง เพื่อให้ถ่านทำปฏิกิริยากับน้ำเสีย ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงลงมือทำการทดลองเบื้องต้นจากทั้ง 2 วิธี มีขั้นตอนในการทดลองทั้ง 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 การใช้ปูนขาวในการบำบัดน้ำเสีย วัสดุ/อุปกรณ์



ภาพที่ 4.65 วัสดุ/อุปกรณ์

ขั้นตอนในการทดลอง

1. ใช้สารส้ม 3 ชีด (ภาพที่ 4.66)
2. เทสารส้มลงในน้ำเสียปริมาณ 550 มิลลิลิตร เมื่อเทแล้วรอเวลาผ่านไป 10 นาที แล้วดูผลการทดลอง (ภาพที่ 4.67)



ภาพที่ 4.66 ชั่งสารส้ม



ภาพที่ 4.67 เทสารส้มลงในน้ำเสีย

ผลการทดลองพบว่าสารส้มมีปฏิกิริยาต่อสารเคมีในน้ำเสียไปในทางลบ จึงทำให้สีของน้ำเสียเข้มขึ้นดังรูป (ขวดด้านขวาเป็นน้ำเสียที่ยังไม่เทสารส้มใส่และด้านซ้ายเป็นน้ำเสียที่เทสารส้มใส่แล้ว) ดังนั้นสารส้มจึงใช้ไม่ได้ผลในการบำบัดน้ำเสียของร้านพรเสน่ห์ผ้ามัดหมี่



ภาพที่ 4.68 ผลการทดลองน้ำเสีย

เมื่อทำการทดลองใช้สารส้มไม่ได้ผลจึงทำการทดลองใช้ปูนขาว โดยใช้ปูนขาวในปริมาณที่ต่างกัน เกล่งในน้ำเสียปริมาณ 300 มิลลิลิตร และดูผลการเปลี่ยนแปลงของน้ำเสียทุกๆครึ่งชั่วโมง

แก้วที่ 1 ใช้ปูนขาว $\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ (แก้วด้านซ้ายสุด)

แก้วที่ 2 ใช้ปูนขาว 1 ช้อนโต๊ะ

แก้วที่ 3 ใช้ปูนขาว $1\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ

แก้วที่ 4 ใช้ปูนขาว 2 ช้อนโต๊ะ

แก้วที่ 5 ใช้ปูนขาว $2\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ

แก้วที่ 6 ใช้ปูนขาว 3 ช้อนโต๊ะ

ผลการทดลองเป็นดังนี้

- เทปูนขาวลงในน้ำเสีย



ภาพที่ 4.69 เทปูนขาวลงในน้ำเสีย

- เวลาผ่านไป 30 นาที



ภาพที่ 4.70 น้ำเสียเมื่อผ่านไป 30 นาที

- เวลาผ่านไป 60 นาที



ภาพที่ 4.71 น้ำเสียเมื่อผ่านไป 60 นาที

- เวลาผ่านไป 90 นาที



ภาพที่ 4.72 น้ำเสียเมื่อผ่านไป 90 นาที

- เวลาผ่านไป 120 นาที



ภาพที่ 4.73 น้ำเสียเมื่อผ่านไป 120 นาที

- เวลาผ่านไป 150 นาที



ภาพที่ 4.74 น้ำเสียเมื่อผ่านไป 150 นาที

- เวลาผ่านไป 180 นาที



ภาพที่ 4.75 น้ำเสียเมื่อผ่านไป 180 นาที

หลังจากทดลองแล้วก็นำน้ำเสียแก้วที่ 5 และแก้วที่ 6 ที่มีการเปลี่ยนสีมากที่สุดไปตรวจค่า pH พบว่า แก้วที่ 5 มีค่า pH 7.98 และแก้วที่ 6 มีค่า pH 8.17 มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด



ภาพที่ 4.76 ค่า pH แก้วที่ 5



ภาพที่ 4.77 ค่า pH แก้วที่ 6

สรุปผลการทดลอง



ภาพที่ 4.78 ผลน้ำเสีย

จากการทดลองสรุปได้ว่า ในการบำบัดน้ำเสีย 300 มิลลิลิตร ถ้าใช้ปูนขาวที่ปริมาณ 3 ช้อนโต๊ะในการบำบัดจะให้น้ำเสียที่มีสีม่วงเข้มกลายเป็นสีขาวใส เมื่อใสไว้นานไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง ซึ่งถือเป็นผลในการทดลองที่ดีที่สุด แต่สารเคมีก็ยังคงอยู่ในน้ำเสียดังเดิม ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นการบำบัดเบื้องต้นก่อนได้

วิธีที่ 2 การใช้ถ่านในการดูดซับสีและสารเคมี

วัสดุ/อุปกรณ์

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1. ถ่านไม้หุงต้ม | 6. ถังน้ำ |
| 2. ถูมียาง | 7. ฟิวเจอร์บอร์ด |
| 3. ผ้าปิดจมูก | 8. กาวซิลิโคนพร้อมเครื่องยิงกาว |
| 4. อุปกรณ์ในการทุบถ่านไม้ | 9. ก๊อคน้ำ |
| 5. กะละมังสแตนเลส | 10. คัตเตอร์ |

ขั้นตอนการเตรียมถ่านไม้

1. ทุบถ่านไม้ให้มีขนาดเท่าเปลือกหอย (ภาพที่ 4.79)
2. ล้างถ่านออกจนน้ำใส 9-10 ครั้ง (ภาพที่ 4.80)
3. รอให้ถ่านแห้งเพื่อนำไปทำการทดลอง (ภาพที่ 4.81)



ภาพที่ 4.79 ทุบถ่านไม้



ภาพที่ 4.80 ล้างขี้เถ้าออกจากถ่าน



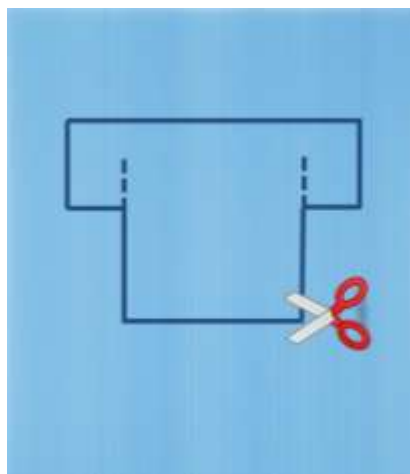
ภาพที่ 4.81 พักถ่านให้แห้ง

ขั้นตอนในการเตรียมถังทดลอง

1. ตัดหัวถังออกให้เหลือแต่ตัวถัง (ภาพที่ 4.82)
2. ตัดฟิวเจอร์บอร์ดให้เป็นรูปตัว T เพื่อนำมาถักันกลางระหว่างถัง (ภาพที่ 4.83)
3. เจาะรูตรงกลาง สำหรับติดตั้งก๊อก
4. ทากาวซิลิโคนระหว่างฟิวเจอร์บอร์ดกับถังน้ำ และระหว่างฟิวเจอร์บอร์ดกับก๊อก (ภาพที่ 4.84)
5. ทิ้งไว้จนกาวแห้ง ประมาณ 4-5 ชั่วโมง (ภาพที่ 4.85)
6. นำถ่านที่เตรียมไว้กรอกลงแต่ละช่องในปริมาณที่เท่าๆกัน (ภาพที่ 4.86)
7. เทน้ำเสียที่เตรียมไว้ลงไป (ภาพที่ 4.87)
8. พักน้ำไว้ 48 ชั่วโมงโดยประมาณ เพื่อการดูดซับสารเคมี (ภาพที่ 4.88)



ภาพที่ 4. 82ตัดหัวถัง



ภาพที่ 4.83 ตัดฟิวเจอร์บอร์ด



ภาพที่ 4.84 ทากาวซิลิโคนกับถังน้ำ



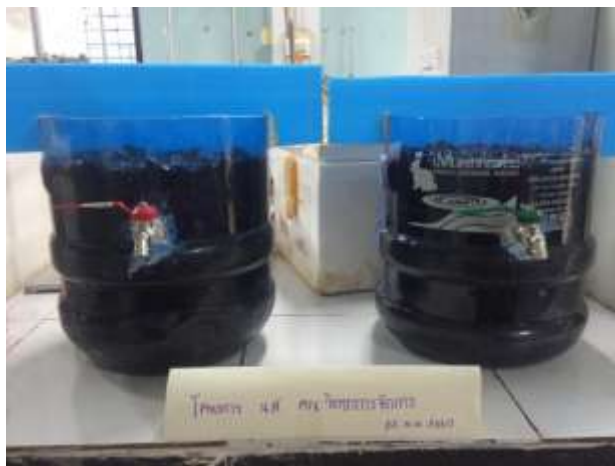
ภาพที่ 4.85 รอ กาวแห้งสนิท



ภาพที่ 4.86 นำถ่านใส่ลงในถัง



ภาพที่ 4.87 เหน้้ำเสียใส่ถัง



ภาพที่ 4.88 พักน้ำเสีย

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า ลักษณะทางกายภาพของน้ำเสียจากโรงย้อมเปลี่ยนไป นั่นคือ สีของน้ำเปลี่ยนจากสีม่วงแดงเป็นสีขาวขุ่น มีตะกอนเล็กน้อย ไม่มีกลิ่น ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงได้นำน้ำเสียที่ได้จากการบำบัดผ่านถังถ่านบำบัดไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อตรวจค่าซีโอดี (COD) ที่มีค่าเกินจากมาตรฐานน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรม ที่ บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) สาขาขอนแก่น พบว่า ค่า COD ที่เป็นองค์ประกอบความสกปรกในน้ำเสีย มีค่าลดลง จาก 195 mg/l เหลือ mg/l ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรม ที่ค่า COD ไม่ควรเกิน 120 mg/l สำหรับองค์ประกอบอื่นนั้นมีความอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจึงไม่ได้ทำการส่งตรวจ อีกทั้งจากคำแนะนำของ ดร. ชัชชาย แจ่มใส อาจารย์ประจำ

สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้แนะนำว่า สามารถส่งตรวจเฉพาะค่าที่เกินมาตรฐานได้ หากส่งตรวจทุกองค์ประกอบอาจเป็นภาระค่าใช้จ่ายให้แก่คณะผู้ศึกษา

และจากการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ถังถ่านบำบัดสามารถกำจัดสี กลิ่น และค่า COD ของน้ำเสียจากโรงย้อมได้ โดยถังถ่านบำบัดนี้มีอัตราส่วนบรรจุ ถ่าน : น้ำเสีย เป็น 1 : 1 นั่นคือ หากน้ำเสีย ปริมาตร 1,000 ลิตร ถังถ่านบำบัดต้องบรรจุถ่านปริมาตร 1,000 กิโลกรัมหรือ 1 ตัน จึงจะสามารถกำจัดสี กลิ่น และค่า COD ได้ และต้องพักน้ำเสียในถังถ่านบำบัดเป็นเวลา 48 ชั่วโมงให้ถ่านได้ดูดซับสารเจือปนต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการปล่อยน้ำลงสู่ธรรมชาติ

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ ให้สามารถผลิตหัวมัดหมี่สำเร็จรูปได้รวดเร็วขึ้น คณะผู้ศึกษาจึงได้ทำการประดิษฐ์นวัตกรรมการทาบลายมัดหมี่แทนการมัดลายที่ต้องส่งออกไปยังชุมชน ซึ่งจากการใช้เครื่องทาบลายเสริมแรงแทนการมัดโดยใช้เชือกฟาง ระยะเวลาในการมัดลายจาก 120 นาทีต่อหัว ลดลงเหลือ 30 นาทีต่อหัว คิดเป็นการลดลงของเวลาร้อยละ 75 การจัดการระบบสินค้าคงคลังคงคลังให้ดียิ่งขึ้น มีการจัดระเบียบระบบสินค้าคงคลังให้เป็นหมวดหมู่โดยใช้กลยุทธ์การจัดวางสินค้าในคลังสินค้าตามประเภทของสินค้าเพื่อสะดวกต่อการค้นหา รวมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมด้ายมัดหมี่ให้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยจัดทำคู่มือเพื่อเป็นแนวทางในการบำบัดน้ำเสียให้ถูกวิธีตามกรมโรงงานอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้เครื่องมือทางการจัดการ คือ กระบวนการพัฒนานวัตกรรม แนวความคิด หลักการกิจกรรม 5 ส.(สะอาด, สะดวก, สะอาด, สุขลักษณะ และสร้างนิสัย) กลยุทธ์การจัดวางสินค้าในคลังสินค้าตามประเภทของผลิตภัณฑ์ การตรวจนับจำนวนสินค้า (Stock card) และกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

1.การพัฒนากระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ ให้สามารถผลิตหัวมัดหมี่สำเร็จรูปได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ ในขั้นตอนการมัดลาย โดยออกแบบและประดิษฐ์นวัตกรรมขึ้น เพื่อใช้แทนเชือกฟางที่ใช้ในการมัดลาย นวัตกรรมที่เลือกใช้แทนเชือกฟางคือ เครื่องทาบลายเสริมแรง โดยการใช้แผ่นอะคริลิกเป็นฐานและโฟมเป็นตัวทำลวดลายโดยการตัดเป็นช่องตามลายที่ต้องการ ซึ่งในการมัดลายแบบใช้เชือกฟางใช้ระยะเวลาในการมัดลาย 120 นาทีต่อหัว หากใช้เครื่องทาบลายจะใช้เวลาในการทาบลายเพียง 30 นาทีต่อหัว ซึ่งสามารถลดเวลาลงได้ 90 นาทีต่อหัว คิดเป็นร้อยละ 75 ทั้งนี้เครื่องทาบลายเสริมแรง สะดวกต่อการทำงานของพนักงานย้อม และใช้ระยะเวลาในการย้อมเพียง 30 นาทีต่อเครื่อง ซึ่ง 1 วันการทำงาน (8 ชั่วโมง) สามารถผลิตหัวมัดหมี่ที่ทาบลายได้ทั้งหมด 16 หัว และค่าแรงในการย้อม 12.50 บาทต่อหัว จากการทดลองสรุปได้ว่า หากมองในระยะยาวแล้ว เครื่องทาบลายเสริมแรงสามารถเพิ่มรายได้ให้กับสถานประกอบการได้

2. การจัดการระบบสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ทำการตรวจนับจำนวนสินค้าคงเหลือในปัจจุบัน บันทึกลงระบบโปรแกรมการขาย อธิบายและชี้แจงเกี่ยวกับระบบโปรแกรมการขายให้พนักงานขายได้เข้าใจ ซึ่งสามารถทำให้พนักงานทำงานได้ดีมากขึ้นและสามารถตอบลูกค้าได้ว่ารายการสินค้าที่ลูกค้าต้องการมีหรือไม่ วางผังการจัดวางสินค้านำร้าน ให้สะดวกต่อการเข้าถึงสินค้าของลูกค้าและการวางผังคลังสินค้าตามประเภทของสินค้าคือ 1. หัวมัดหมี่ 2. เครื่องทาบ 3. ผ้ามัดหมี่ 4. อุปกรณ์ทอผ้า

มัดหมี่โดยใช้แนวคิดหลักภารกิจกรม 5 ส. ให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการจัดเก็บและค้นหาสินค้า ทำให้พนักงานสามารถหยิบสินค้าหรืออุปกรณ์เพื่อนำมาใช้ได้ง่ายขึ้นรวมถึงสภาพแวดล้อมและบรรยากาศในการทำงานดีขึ้น

3. การจัดทำคู่มือเพื่อเป็นแนวทางการบำบัดน้ำเสียที่ถูกวิธีนั้น ถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอที่มีการปล่อยน้ำเสียจากการย้อมด้วยสารเคมีลงสู่สิ่งแวดล้อม โดยคู่มือที่จัดทำขึ้นนี้จะทำให้ผู้ประกอบการทราบถึงคุณสมบัติและค่ามาตรฐานของน้ำเสียที่ได้ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งวิธีการบำบัดน้ำเสียที่ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการได้นำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียของสถานประกอบการ ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้ทดลองการบำบัดน้ำเสีย 2 วิธี คือ 1. บำบัดด้วยปูนขาว ซึ่งการบำบัดด้วยปูนขาวทำได้เพียงแค่เจือจางสีที่อยู่ในน้ำเสียเท่านั้น 2. บำบัดด้วยวิธีการดูดซับด้วยถ่าน ซึ่งการบำบัดด้วยวิธีการดูดซับด้วยถ่านสามารถเจือจางสีและสามารถลดค่าสาร COD ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียให้มีค่าอยู่ในมาตรฐานอุตสาหกรรมได้

5.2 อภิปรายผล

ส่วนที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตหัวมัดหมี่ ให้สามารถผลิตหัวมัดหมี่สำเร็จรูปได้รวดเร็วขึ้น คณะผู้ศึกษาจึงได้ทำการประดิษฐ์นวัตกรรมเครื่องทักลายแทนการมัดลายที่ต้องส่งออกไปยังชุมชน จึงกลายเป็นนวัตกรรมจากการใช้เครื่องทักลายเสริมแรงแทนการมัดลายโดยใช้เชือกฟาง จากการศึกษางานวิจัยของ เปรมหทัย อมรเพชรสถาพร และสรวิดี ศรีชะโคตร (2547) เรื่องอุปกรณ์มัดหมี่ผ้าไหมมัดหมี่ มีวัตถุประสงค์และแนวทางในการดำเนินงานคือทำการประดิษฐ์อุปกรณ์ใช้แทนเชือกฟางในการผลิตไหมมัดหมี่ เพื่อช่วยให้การทำผ้าไหมมัดหมี่สะดวกรวดเร็ว ซึ่งผลของงานวิจัยเรื่องอุปกรณ์มัดหมี่ผ้าไหมมัดหมี่ สามารถใช้ลูกปิดติดผมแทนการใช้เชือกฟางได้ โดยระยะเวลาในการใช้ลูกปิดติดผมแทนการใช้เชือกฟางลดลงคิดเป็นร้อยละ 56.52 ซึ่งผลงานวิจัยเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือสามารถลดระยะเวลาการทำงานในขั้นตอนการลายได้จริง แต่มีความแตกต่างที่การเลือกใช้อุปกรณ์ในการมัดลายแทนการมัดลายด้วยเชือกฟาง

วัตถุประสงค์ส่วนที่ 2 เพื่อการจัดการระบบสินค้าคงคลังให้ดียิ่งขึ้น คณะผู้ศึกษาได้มีการจัดระเบียบระบบสินค้าคงคลังให้เป็นหมวดหมู่โดยใช้เครื่องมือ กิจกรรม 5 ส. และกลยุทธ์การจัดวางสินค้าในคลังสินค้าตามประเภทสินค้า การจัดวางผังคลังสินค้า โดยกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าแบบตายตัว และการวางผังสินค้าแบบทันเวลาพอดี เพื่อสะดวกต่อการค้นหาสินค้าและง่ายต่อการเคลื่อนย้ายสินค้าจากการศึกษางานวิจัยของณัฐภูมิ บันสุขสวัสดิ์ และคณะ(2553) เรื่องแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการและการผลิต กรณีศึกษาร้านนิเวศบางกอกเบเกอรี่ จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้านการจัดการและด้านการผลิต ปัญหาด้านการจัดการคือการ จัดวางสินค้าของ

ร้านปะปนกัน ไม่เป็นหมวดหมู่และไม่มีระเบียบ ใช้เครื่องมือกิจกรรม 5 ส.ในการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของคณะผู้ศึกษา

วัตถุประสงค์ส่วนที่ 3 เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมได้มัตหมี่ให้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยการจัดทำคู่มือเพื่อเป็นแนวทางในการบำบัดน้ำเสียให้ถูกวิธีตามกรมโรงงานอุตสาหกรรมและหาแนวทางในการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้ถ่านในการบำบัดน้ำเสีย จากงานศึกษางานวิจัยของ พรรคพงศ์ ศรีประเสริฐ และนันทนัฐ ศรีประเสริฐ (2553) เรื่องการกำจัดสีในน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ โดยการสร้างและรวมตะกอนทางเคมี ร่วมกับการดูดซับด้วยถ่านจากเศษไม้ที่เหลือจากการต้มของบริษัทฟีนิกส์ พัลน์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด ซึ่งใช้ถ่านจากเศษไม้ในการบำบัดสีและพบว่าสามารถบำบัดน้ำเสียได้เช่นเดียวกัน

5.3 แนวทางในการดำเนินงานในอนาคต

โครงการ การพัฒนากระบวนการผลิตหัวมัตหมี่และการจัดการระบบสินค้าคงคลังของร้านพรเสน่ห์หัวมัตหมี่ ผลการศึกษาที่คณะผู้ศึกษาสามารถวัดผลได้ คือ 1) กิจการได้รับหัวมัตหมี่สำเร็จรูปที่เป็นลายอย่างง่ายได้เร็วขึ้น 2) การจัดการสินค้าคงคลังที่มีระบบทำให้สะดวกต่อการค้นหา 3) วิธีการบำบัดน้ำเสียที่ถูกวิธี ด้วยระยะเวลาที่จำกัด ทำให้คณะผู้ศึกษาสามารถจัดทำได้เพียงเครื่องทบลายต้นแบบเท่านั้น คือ เป็นเครื่องทบลายที่สามารถผลิตหัวมัตหมี่ที่มีความละเอียดได้ไม่มาก ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงคาดว่าในอนาคต งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาและต้องการที่จะพัฒนานวัตกรรมการผลิตหัวมัตหมี่ สามารถพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ได้โดยการทำเครื่องทบลายสามารถผลิตหัวมัตหมี่ที่มีความละเอียดของลายเพิ่มมากขึ้น หากในอนาคตสามารถผลิตเครื่องทบลายได้ 10 เครื่อง ภายในระยะเวลา 1 เดือนจะสามารถผลิตหัวมัตหมี่ได้ 4,800 หัว คิดเป็นเงิน 528,000 บาท โดยมีต้นทุนค่าเครื่องและค่าแรงในการทบลายเพียง 25,200 บาท โดยจะทำให้ทางกิจการมีรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 396,000 บาท จากเดิม 132,000 บาท เมื่อเทียบสัดส่วนระหว่างรายได้ที่เพิ่มขึ้นกับต้นทุนของเครื่องแล้วถือว่าเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าลงทุนสำหรับกิจการ

จากการพัฒนานวัตกรรมเครื่องทบลาย ที่ช่วยเร่งกระบวนการผลิตในขั้นตอนการผลิตให้เร็วขึ้น ทำให้ทางสถานประกอบการสามารถนำมาใช้ในการผลิตลายที่มีความละเอียดน้อยได้ จากการนำเครื่องทบลายเข้ามาใช้ส่งผลให้สถานประกอบการสามารถลดจำนวนแรงงานในการมัดลายที่มีความละเอียดน้อยลงได้ แต่อย่างไรก็ตามสถานประกอบการจะมีการโยกย้ายแรงงานในส่วนนี้ไปเป็นแรงงานในการมัดลายที่ยากขึ้นและมีความละเอียดสูง

หากนำนวัตกรรมเครื่องทบลายเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตนั้นต้องเป็นลายที่มีความละเอียดน้อยซึ่งลายที่สามารถใช้นวัตกรรมเครื่องทบลายในการผลิตได้ มีดังนี้

1. ลายขอแมคโคร
2. ลายคมห้าตัน
3. ลายมะเฟือง
4. ลายนาคต้นสน
5. ลายกีบขี้กบ
6. ลายหมางับแงบ

ในการคิดค้นนวัตกรรมเครื่องทาบลายเสริมแรง มีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการมัดหัวหมี่ให้เร็วขึ้นและใช้นวัตกรรมเครื่องทาบลายแทนการมัดโดยใช้เชือกฟาง มีการคิดค้นและประดิษฐ์ขึ้นเอง ใช้แนวคิดใหม่ในการประดิษฐ์ จากการระดมความคิดจากนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจและการบัญชีและนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ทั้งหมด 9 คน ซึ่งมีการลงแรงและระดมความคิดร่วมกัน ซึ่งไม่ได้ทำการลอกเลียนแบบหรือพัฒนามาจากนวัตกรรมอื่นๆ เพื่อเป็นการป้องกันผลงานของคณะผู้ศึกษาและนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ บุคคลอื่นจะไม่สามารถนำรูปแบบการทำเครื่องทาบลายเสริมแรงนี้ ไปทำการคัดลอกวิธีการทำหรือใช้แนวความคิดเดียวกันในการทำได้ และด้วยระยะเวลาในการคิดค้นนวัตกรรมเครื่องทาบลายเสริมแรงที่จำกัด จึงยังไม่สามารถพัฒนาเครื่องทาบลายเสริมแรงให้มีประสิทธิภาพมากกว่านี้ได้ แต่คิดว่าจะสามารถพัฒนาต่อได้ เมื่อจดสิทธิบัตรแล้วก็ไม่ก่อให้เกิดผลเสียหรือเกิดการเอาเปรียบกับคณะผู้ศึกษาและนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ด้วย ดังนั้นในอนาคตคณะผู้ศึกษาและนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีความประสงค์ที่จะทำการจดสิทธิบัตรของนวัตกรรมชิ้นนี้

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. การประดิษฐ์นวัตกรรมมัดหมี่ควรมีการออกแบบให้มีรูปร่างที่หลากหลาย เนื่องจากมีหลายลายที่มีความละเอียดมาก ที่นวัตกรรมชนิดนี้ยังไม่สามารถทำได้
2. ศึกษา ค้นคว้า เพื่อหาวัสดุเพิ่มเติม เนื่องจากวัสดุที่ได้นำมาทำการทดลองทั้ง 3 วิธีข้างต้นนั้น มีความแข็งแรงและทนทานยังไม่มากพอ หรือไม่ความยืดหยุ่นที่มากเกินไป จึงทำให้มีการซึมของสีเกิดขึ้น
3. หากมีผู้สนใจศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับนวัตกรรมเครื่องทาบลาย คณะผู้ศึกษาคาดว่าจะสามารถพัฒนานวัตกรรมเครื่องทาบลายได้ดีมากยิ่งขึ้น

5.5 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษากระบวนการผลิตในขั้นตอนการมัดลายด้ายมัดหมี่ การจัดการระบบสินค้าคลังและระบบการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งอาจจะทำให้ได้ข้อมูลไม่ครอบคลุมจึงขอเสนอแนวทางการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาหรือคิดค้นลายผ้ามัดหมี่ที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยการสำรวจความต้องการของลูกค้าว่ามีความสนใจลาย สี หรือขนาดของผ้ามัดหมี่แบบใด เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของลูกค้าในหลายๆ กลุ่ม เนื่องจากในปัจจุบันกลุ่มคนที่สนใจผ้ามัดหมี่ยังมีน้อย

2. ควรคิดค้นลายผ้ามัดหมี่ที่เป็นเอกลักษณ์ของสถานประกอบการ

5.6 ข้อจำกัด / อุปสรรคของการศึกษา

5.6.1 ข้อจำกัด

1. พื้นที่เป้าหมายหรือสถานประกอบการที่ทำการศึกษานั้นตั้งอยู่ที่จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งไกลจากที่ตั้งของมหาวิทยาลัยที่เป็นแหล่งข้อมูลเชิงทฤษฎี ทำให้การลงพื้นที่ในปฏิบัติงานในแต่ละครั้งมีระยะเวลาในการเดินทางและมีค่าใช้จ่าย อีกทั้งในการทำสัมมนามีระยะเวลาในการทำเพียงช่วงสั้นๆ ทำให้สิ่งที่คุณะผู้ศึกษาคาดว่าจะทำให้แก่สถานประกอบการดำเนินการไม่ทัน เช่น การพัฒนาเครื่องทักลายให้มีประสิทธิภาพในการผลิตผ้ามัดหมี่ให้ดีขึ้น การทำบ่อบำบัดน้ำเสียรวมถึงระบบของบ่อบำบัดที่สามารถบำบัดน้ำเสียให้กลายเป็นน้ำที่สามารถปล่อยลงสู่ธรรมชาติได้ ทำให้ทั้งหมดนี้ถือเป็นข้อจำกัดด้านเวลาและข้อจำกัดด้านการเงิน

2. ปัจจัยด้านความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของคุณะผู้ศึกษาได้ เช่น การทำบ่อบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการย้อม และแนวทางการแก้ไขปัญหาการมัดลายล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการมัดลายทั้งแนวทางที่ 1 คือ การเพิ่มชุมชนเพื่อเพิ่มคนในการมัดลายให้มากขึ้น และแนวทางที่ 2 คือ การเพิ่มค่าแรงเพื่อเป็นแรงจูงใจให้คนมัดลายสามารถมัดลายได้เร็วขึ้น ซึ่งแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นมีต้นทุนในการดำเนินการ แต่ด้วยปัจจุบันผู้ประกอบการยังมีภาระค่าใช้จ่ายที่ต้องรับผิดชอบ ทำให้ผู้ประกอบการไม่พร้อมที่จะยอมรับต้นทุนที่จะเกิดขึ้นได้

3. ข้อจำกัดด้านความสามารถของคุณะผู้ศึกษา นั่นคือ ในการจัดทำนวัตกรรมเครื่องทักลายในครั้งนี้ มีความจำเป็นต้องอาศัยแรงงาน ทักษะฝีมือช่าง และประสบการณ์ในการทำ ซึ่งคุณะผู้ศึกษาได้รับความช่วยเหลือจากนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ในการช่วยประดิษฐ์เครื่องทักลายให้สามารถใช้งานได้จริง ตั้งแต่เริ่มจัดท้าวสตุอุปกรณ์จนถึงขั้นตอนการพัฒนาให้เครื่องทักลายมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และการทำระบบบำบัดน้ำเสียต้องอาศัยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการบำบัดน้ำเสีย และคุณะผู้ศึกษาได้รับความช่วยเหลือจากนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ในการติดต่อประสานงานกับ

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญและร่วมจัดทำระบบบำบัดตัวต้นแบบขึ้น (ถังถ่านบำบัด) กล่าวคือ ถ้าหากขาดบุคคลข้างต้นแล้วงานสัมมนาจะไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งแต่ละบุคคลย่อมมีข้อจำกัดด้านเวลาที่ไม่สามารถให้ความช่วยเหลือได้ ทำให้เวลาในการทำสัมมนาในครั้งนี้ค่อนข้างใช้เวลาพอสมควร

5.6.2 อุปสรรคของการศึกษา

1.ในการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในกระบวนการมัดลายล่าช้าแนวทางที่ 1 คือการเพิ่มชุมชนในการมัดลายและแนวทางที่ 2 คือการเพิ่มค่าแรง ซึ่งผู้ประกอบการไม่สามารถยอมรับต้นทุนและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ จึงไม่สามารถแก้ไขปัญหาด้วยแนวทางนี้ได้

2.ในการทำนวัตกรรมชิ้นแรก (เครื่องทบลาย) ใช้ระยะเวลาในการทำประมาณ 1 เดือน ทำให้การดำเนินงานในการแก้ไขปัญหาล่าช้า

3.เครื่องทบลายมีวัสดุหลักคือเหล็ก ซึ่งร้านโรงกลึงต่างๆ ไม่รับทำ เนื่องจากทำยากและได้รายได้น้อย ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงต้องทำการเจาะและเจียรระโนแผ่นเหล็กนั่นเอง

4.เครื่องทบลายทั้ง 3 เครื่อง มีต้นทุนการทำที่สูง ซึ่งเป็นข้อจำกัดของทางคณะผู้จัดทำที่ต้องเฉลี่ยทุนทรัพย์กันเพื่อทำการทดลอง

5.เครื่องทบลายน้ำหนักเบา ที่ทำด้วยแผ่นอะคริลิก จะเกิดการบิดเบี้ยวกรณีโดนขอบหม้อต้ม

6.เนื่องจากคณะผู้ศึกษาไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือช่างและประดิษฐ์นวัตกรรม จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเชิญนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยเหลือ ซึ่งเวลาวางไม่ค่อยตรงกัน เป็นเหตุทำให้การดำเนินงานล่าช้า

7.เนื่องจากระยะเวลาในการคิดค้นรวมถึงระยะเวลาในการประดิษฐ์นวัตกรรมมีไม่มากนัก จึงส่งผลให้นวัตกรรมมีข้อผิดพลาด

8.สถานประกอบการตั้งอยู่ต่างจังหวัด ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเดินทางในการลงพื้นที่ในแต่ละครั้ง ซึ่งหากสถานประกอบการตั้งอยู่ใกล้ คณะผู้ศึกษาจะสามารถลงพื้นที่ได้บ่อยขึ้น

9.ทางร้านไม่มีฐานข้อมูลสินค้าคงเหลือ บัญชีลูกค้า ทำให้คณะผู้ศึกษาต้องเริ่มใหม่ตั้งแต่ต้น

10.เนื่องจากเจ้าของกิจการมีภาระค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก ทำให้ไม่สามารถลงบอบบำบัดน้ำเสียให้กับสถานประกอบการได้ คณะผู้ศึกษาจึงทำเป็นคู่มือเพื่อเป็นแนวทางเท่านั้น

5.7 ประโยชน์จากการศึกษา

5.7.1 สามารถผลิตหัวหมี่สำเร็จรูปได้รวดเร็วขึ้นจากปกติใช้คนมัดลาย 1 คน/วัน สามารถมัดลายหัวหมี่ได้สูงสุด 4 หัว แต่ถ้าใช้เครื่องทับลายเสริมแรง 1 เครื่อง/วัน จะสามารถผลิตได้สูงสุด 16 หัว

5.7.2 การจดบันทึกตามใบรับสินค้าคงคลังลงในระบบคอมพิวเตอร์ทำให้ระบบการซื้อขายหน้าร้านเป็นปัจจุบัน

5.7.3 ก่อให้เกิดความสะดวกในการค้นหาสินค้า เมื่อลูกค้าสั่งซื้อสินค้าทางโทรศัพท์สามารถดูในระบบคอมพิวเตอร์หรือใบรับสินค้าและสามารถตอบลูกค้าได้ทันที

5.7.4 ผู้ประกอบการสามารถนำแนวทางที่คณะผู้ศึกษาได้จัดทำขึ้นเป็นแนวทางในการบำบัดน้ำเสียให้ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรมและนำวิธีไปบำบัดน้ำเสียได้จริง

5.8 ข้อคิดเห็นของเจ้าของกิจการ

จากบทสัมภาษณ์ของเจ้าของกิจการสามารถสรุปได้ว่า เจ้าของกิจการมองว่าการดำเนินงานของกลุ่มผู้ศึกษาอยู่ในภาพรวมที่ดี ถ้าเครื่องทับลายสามารถใช้ได้จริงและลูกค้ายอมรับการมัดหัวหมี่ด้วยเครื่องทับลายนี้ เจ้าของกิจการก็จะใช้เครื่องทับลายนี้แทนคนมัดและจะพัฒนาต่อเครื่องต่อไป การจัดการการวางผังคลังสินค้ามีระเบียบ และเป็นหมวดหมู่มากขึ้น ของกิจการรู้ข้อมูลที่ต้องการโดยง่าย สามารถนำไปตรวจสอบได้ และการบำบัดน้ำเสีย เป็นแนวทางในการบำบัดน้ำเสียที่ง่ายและสามารถทำได้จริง ขั้นตอนการบำบัดที่ไม่ยุ่งยาก เจ้าของกิจการก็จะดำเนินการบำบัดน้ำเสียทันที

บรรณานุกรม

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ. (2546) การจัดการโชกานและโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ท็อป.

โกศล ดีศีลธรรม และ สุภาวดี วิหะยะประพันธ์. (2547). การบริการสินค้าคงคลัง : จากคลังสินค้าสู่ศูนย์

กระจายสินค้า. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอ็กซ์เปอร์เน็ท.

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. (2539). การบำบัดน้ำเสีย. กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์.

- เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **LEAN วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ.** (พิมพ์ครั้งที่1).
กรุงเทพฯ:สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2557). ขั้นตอนการพิจารณาอนุญาตโรงงาน [ฉบับออนไลน์]. **กรมโรงงานอุตสาหกรรม, มปป** (ฉบับที่1), 2-9.
- คณะทำงานบริหารจัดการความรู้ สำนักโรงงานอุตสาหกรรมรายสาขา 1. (2556). การพิจารณาอนุญาต [ฉบับออนไลน์]. **กรมโรงงานอุตสาหกรรม, มปป** (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1),5-30.
- โครงการศึกษาโอกาสทางธุรกิจและการเพิ่ม Value Creation สำหรับอุตสาหกรรมวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์และสุขภาพ. (2557). **การขออนุญาตจัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรม.** ค้นเมื่อ 25 เมษายน 2560, จาก <http://medicaldevices.oie.go.th/Box/Document/01-Factory.pdf>
- คณิงนิจ สุวรรณสิงห์. (2557). **ประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์จากเศษวัสดุไม้ไผ่ในการบำบัดน้ำเยจากสีย้อมแอสิด.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แคทซ์ ราล์ฟ. (2550). **การบริหารจัดการนวัตกรรม** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ณัฐพันธ์ เขจรนนทร์. (2549). **การจัดการการผลิตและการดำเนินการ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซีเอ็ด-ยูเคชั่น.
- ณัฐวุฒิ ปันสุขสวัสดิ์ และคณะ. (2553). **แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการและการผลิตกรณีศึกษา ร้านนิวบางกอกเบเกอรี่จังหวัดอุบลราชธานี.** รายงานสัมมนาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เปรมหทัย อมรเพชรสถาพรและสรวดี ศรีชะโคตร.(2547). **อุปกรณ์มัดหมี่ผ้าไหมมัดหมี่.** รายงานโครงการ IE2004_29 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปรีดา ยังสุขสถาพร. (2551). **Essentails of Creating Innovative Company.** กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, เกียรติคุณ, นิธิยา รัตนานพนธ์ และ ปานมนัส ศิริสมบุญ. (2553). **การทดสอบแบบแรงกด (Compression Test).** ค้นเมื่อ 21 เมษายน 2560, จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0525/compression-test->
- พรรคพงษ์ ศรีประเสริฐ. (2553). **การกำจัดสีในน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษโดยการสร้างและรวมตะกอนทางเคมีร่วมกับการดูดซับสีด้วยถ่านจากเศษเยื่อไม้.** ใน ประดิษฐ์ เทิดทูล (บรรณาธิการ).

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 30 ฉบับที่ 3 (หน้า 268-275).

มหาสารคาม : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภักดิ์รัตน์ คุ่มเพื่อน. (2558). **ระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังออนไลน์ กรณีศึกษาร้าน พูจีเพ็ทซ้อป.**

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. **โครงการศึกษาการวิจัยเรื่อง**

การศึกษาปัญหาอุตสาหกรรมสิ่งทอขนาดย่อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน. 2540

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. (2546). **ความรู้พื้นฐานเคมีเส้นใยสิ่งทอ.** Colourway, 8(45), 15-17.

ศุภชัย หล่อโลหการ, ภคพงศ์ พรหมนุชาธิป และปัทมาวดี พัวพรหมยอด. (2553). **การจัดการนวัตกรรม**

สำหรับผู้บริหาร (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. (ม.ป.ป.). **เรื่องด้ายประดิษฐ์จากปิโตเลียม.** ค้นเมื่อวันที่ 6 มกราคม

2560, จาก <http://www.thaitextile.org/index.php/blog/2016/03/Knowledge0221>

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. (2554). **การพัฒนาห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมสิ่งทอและ**

เครื่องนุ่งห่มไทย. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทริปปี้ล เอ ก๊อปปี้.

สร้อยดาว วินิจนันท์รัตน์. (2551). **โครงการการศึกษาประสิทธิภาพในการเติมถ่านกัมมันต์ในถังปฏิกรณ์**

แผ่นกั้นเพื่อบำบัดและกำจัดสีย้อมจากน้ำเสียโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สาคร สุขศรีวงศ์. (2551). **การจัดการ : จากมุมมองนักบริหาร(พิมพ์ครั้งที่4).** กรุงเทพฯ : บริษัท จี.พี.

ไซเบอร์พริ้นท์ จำกัด.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2560). **กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่.** ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2560.

[http://www.ex-mba.buu.ac.th/Research%202556/Research_Bangkok/Y-](http://www.ex-mba.buu.ac.th/Research%202556/Research_Bangkok/Y-MBA%201/53722008/)

[MBA%201/53722008/](http://www.ex-mba.buu.ac.th/Research%202556/Research_Bangkok/Y-MBA%201/53722008/)

บรรณานุกรม (ต่อ)

อนิวัช แก้วจ้านง. (2552). **หลักการจัดการ (พิมพ์ครั้งที่ 2).** สงขลา : บริษัท นำศิลป์โฆษณา จำกัด.

ไอ เอ็ม บู้คส์. (2553). **Management Tools Box (พิมพ์ครั้งที่ 1).** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ไอ เอ็ม บู้คส์

จำกัด.

Jay Heizer & Barry Render. (2556). **การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ.** กรุงเทพฯ : บริษัท เพียร์

สันเอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด.

- OLANLAB. (2559). **สัญลักษณ์ Flowchart ความหมายและวิธีใช้เขียนผังงาน**. ค้นเมื่อ 7 มกราคม 2559, จาก <http://share.olanlab.com/th/it/blog/view/211>
- Logistics Corner.(2560). **กลยุทธ์การจัดเก็บสินค้า(STORAGE STRATEGY) ในคลังสินค้า**. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2560, จาก http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=333:storage-strategy-&catid=38:warehousing&Itemid=92
- WordPress (2556). **แนวคิด ทฤษฎี การจัดการนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา**. ค้นเมื่อ วันที่ 19 พฤษภาคม 2560, จาก<https://patchareesaw.wordpress.com/2013/09/11>