

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องสาวไหมครั้งนี้ ทีมผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นหาข้อมูล เอกสารและตำราจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานของแนวความคิดจากหลักวิชาการ และข้อเสนอแนะจากผลงานศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเรียงลำดับหัวข้อดังนี้

1. รังไหม
2. การสาวไหม
3. อุตสาหกรรมการสาวไหม
4. เครื่องสาวไหมในอุตสาหกรรม
5. กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รังไหม

“รังไหม” เป็นผลผลิตจากธรรมชาติที่ได้จากวงจรการเกิดและการเจริญเติบโตของหนอนไหมที่มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 4 ขั้นคือ จากไข่เจริญไปเป็นตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ที่เรียกว่าผีเสื้อไหม เมื่อผีเสื้อผสมพันธุ์แล้ว จะวางไข่ภายใน 1 - 4 วัน โดยจะออกไข่ได้ 400 - 500 ฟอง หลังวางไข่ประมาณ 10 วันไข่จะฟักเป็นตัวหนอนเรียกว่า ตัวไหม หรือหนอนไหม ทันทันที่ฟักออกจากไข่หนอนไหมจะเริ่มกินอาหารคือใบหม่อน ระยะที่เป็นตัวหนอนจะมีการเจริญเติบโตเป็น 5 ระยะ แต่ละระยะจะมีการลอกคราบเพื่อขยายขนาดการลอกคราบใช้เวลาครั้งละ 24 ชั่วโมง (สถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ. 2553)

“รังไหม” เป็นเส้นใยที่ตัวไหมสาวออกมาพันตัวเพื่อเป็นเกราะป้องกันตัวเองจากศัตรูก่อน ที่ตัวหนอนไหมจะพัฒนาเป็นดักแด้ และช่วยป้องกันการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศด้วย รังไหมที่มีคุณภาพดี

ต้องแข็งแรง และมีขนาดของรังเท่า ๆ กัน มีเส้นใยมาก การศึกษาเกี่ยวกับรังไหมได้พยายามศึกษา ส่วนประกอบที่สำคัญทั้งภายในและภายนอกลักษณะทั่ว ๆ ไปของรังไหมซึ่งเป็นข้อมูลที่ต้องศึกษาเพราะ จะทำให้ทราบถึงคุณลักษณะของรังไหมที่เกี่ยวข้องกับการสาวไหมที่จะส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและ ทางอ้อม เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาแก้ไขปัญหาในการสาวไหม รังไหมคือวัตถุดิบในการสาวไหมการสาว ไหมเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ คือจะต้องประกอบด้วยความรู้และความสามารถจึงจะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพ ดีรังไหมซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบก็จะต้องมีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน การที่จะได้รังไหมดีนั้นเกี่ยวข้องไปถึงการเลี้ยงที่ดี มีพันธุ์ดี เป็นต้น

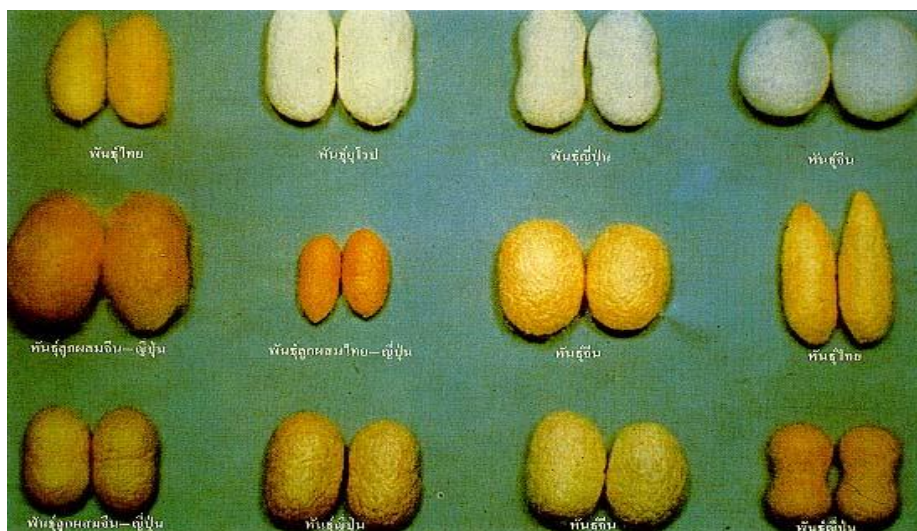
รังไหมที่มีคุณภาพดีนั้นไม่จำเป็นต้องมีลักษณะใหญ่เสมอไปรังไหมที่ดีต้องแข็งแรง แน่น และมี ขนาดเท่า ๆ กัน มีเส้นใยมาก ปุยรังน้อยและสาวออกได้ง่ายโดยธรรมชาติ

2.1.1 รายละเอียดภายในของรังไหม

โดยธรรมชาติรังไหมแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะแตกต่างกันบ้าง แต่ลักษณะภายนอกของรัง ไหมโดยทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะใกล้เคียงกันมาก ซึ่งตัวไหมจะสามารถสร้างรังไหมได้อย่างสมบูรณ์ต้องอยู่ ในวัยแก่เต็มที่ และอยู่ในบริเวณที่เหมาะสมไม่มีศัตรูรบกวนและสร้างอยู่บริเวณเดียวไม่แคบจนเกินไป โดย สร้างจากใยบริเวณรอบนอกเป็นเส้นปุยขาว หุ้มรอบ ๆ ตัวก่อนแล้วจึงสร้างรังจริง ซึ่งจะเรียงเส้นและเป็น วงรีมีความแข็งแรงและเหนียวมาก

2.1.2 รูปร่างและลักษณะของรังไหม

รูปร่างและลักษณะของรังไหมแต่ละพันธุ์มักจะคล้าย ๆ กัน แต่ถ้าพิจารณาถึงรูปร่างของ รังไหมสายพันธุ์เดิมจะเห็นความแตกต่างได้ชัดเจน โดยทั่วไปไหมที่เลี้ยงกันอยู่ในขณะนี้เป็นไหมลูกผสม รูปร่างของรังไหมที่ได้ก็จะมีทั้งชนิดคอคดกลางและรูปร่างกลมคละกันไป ลักษณะของรังไหมมักจะเป็นไป ตามสายพันธุ์ เช่น พันธุ์ญี่ปุ่น พันธุ์ยุโรป พันธุ์จีน พันธุ์อินเดีย (พันธุ์เขตร้อน) และพันธุ์ไทยดังนี้



ภาพที่ 2.1 : ลักษณะพันธุ์รำใหม่

ที่มา : สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ (2447)

ก. พันธุ์ญี่ปุ่น ประเทศญี่ปุ่นมีไหมพันธุ์หลักอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ ประเภทฟักปืละครึ่ง (Univoltine) และฟักปืละ 2 ครั้ง (Bivoltine) ส่วนใหญ่เปลือกครึ่งจะมีสีขาวรูปร่างจะคอดกลางคล้ายฝักถั่วลิสงไหมญี่ปุ่นมักจะมีเปอร์เซ็นต์รังแปดสูงความยาวของเส้นไม่มากนักและเส้นใยสาวออกมาได้ไม่ค่อยดี

ข. พันธุ์จีน ประเทศจีนมีไหมหลายพันธุ์ ทั้งประเภทฟักปืละครึ่ง ปืละ 2 ครั้ง และปืละหลายๆ ครั้ง (Polyvoltine) สีของรังไหมก็มีหลายชนิดทั้งสีเหลือง ขาว เขียวและชมพู โดยทั่วไปรังไหมมีลักษณะกลมมนรูปไข่เส้นใยไหมค่อนข้างเล็กละเอียดและสาวออกมาได้ง่าย

ค. พันธุ์ยุโรป ส่วนใหญ่จะเป็นไหมที่ฟักปืละ 1 ครั้ง รังไหมจะมีลักษณะค่อนข้างใหญ่กว่าพันธุ์ญี่ปุ่นและพันธุ์จีน สีเปลือกครึ่งเป็นสีขาว รูปร่างมีทั้งแบบรูปไข่และแบบคอดกลางเส้นใยสาวออกมาได้ง่าย

ง. พันธุ์อินเดีย (หรือพันธุ์ในเขตแถบร้อน) ส่วนใหญ่จะเป็นไหมพันธุ์ที่ฟักปืละหลายครั้งมีกระจาดกระจายไปทั่วเอเชียอาคเนย์ รังไหมค่อนข้างเล็กสีเหลืองมีคุณภาพเส้นไหมไม่ค่อยดีนัก

และไม่เป็นมาตรฐานของสายพันธุ์ใหม่เหล่านี้ควรได้รับการปรับปรุง และพัฒนาพันธุ์กับพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศให้มีคุณภาพเส้นใยดียิ่งขึ้น

จ. พันธุ์ไทย เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรส่วนใหญ่เลี้ยงทั่วไปตามชนบท หนอนใหม่แข็งแรงแต่ผลผลิตต่ำ มีลักษณะรังเล็ก มีสีเหลือง เช่น

นางเหลือง เป็นพันธุ์ที่เลี้ยงง่ายปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ทุกฤดูกาลมีความทนทานต่อโรค รังสีเหลืองเข้ม ความสามารถในการสาวออกสูง แต่รังมีขี้ไหมและเปอร์เซ็นต์เปลือกรังค่อนข้างต่ำ

นางน้อย เป็นรังที่เลี้ยงได้ดีในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิสูง ความสามารถในการสาวออกสูงเส้นสั้นเหนียวและเชื่อมโยงไหมต่อแม่และเปอร์เซ็นต์เปลือกรังต่ำ

นางลาย เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะหนอนใหม่เด่นเฉพาะตัวไหมเด่นเฉพาะตัวที่ลายสีน้ำตาลเข้มคาดขวางตามลำตัวของหนอน พันธุ์นี้มีสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงเปอร์เซ็นต์รังเสียต่ำความสามารถในการสาวออกสูง แต่รังไหมมีขี้ไหมค่อนข้างมาก

ปากช่อง 21 (พช. 21) เป็นพันธุ์ที่เลี้ยงง่าย สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ทุกฤดูและทนทานต่อโรค ปริมาณสูงแต่เปอร์เซ็นต์การฟักออกจากไข่ในสภาพอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ

หนองคาย 4 (นค.4) เป็นพันธุ์ที่ปริมาณขี้ไหมและเปอร์เซ็นต์การฟักออกสูงเลี้ยงง่ายปรับตัวเข้ากันได้ทุกฤดูกาลสามารถในการสาวออกและผลผลิตเส้นใยสูง แต่มีขี้ไหมค่อนข้างมาก

นางน้อยศรีสะเกษ 1 ไหมพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ที่มีความแข็งแรงเลี้ยงง่ายเหมาะกับสภาพแวดล้อมในปริมาณจำนวนขี้ไหมต่อแม่สูง สามารถเลี้ยงได้ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง ความยาวของเส้นไหม 371 – 410 เซนติเมตร

ไหมพันธุ์ไทยลูกผสม เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ไทยกับพันธุ์ต่างประเทศ หนอนใหม่เลี้ยงง่ายมีความแข็งแรงสูง รังมีสีเหลือง

2.1.3 สีของรังไหม

สีของรังไหมจะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ละชนิดของสายพันธุ์ ไหมบางชนิดก็มีรังสีขาวขาวปนเทา เขียวอ่อน น้ำตาลอ่อน เหลืองแก่ เหลืองทอง เป็นต้น คุณสมบัติของรังไหม สีของรังไหมจะไม่มีผลต่อการสาวไหม โดยปกติเส้นไหมจะไม่สม่ำเสมอตลอด รังไหมบางพันธุ์มีผิวสีเข้มตอนซีกใยครึ่ง

แรกและเริ่มจางลงในช่วงกลางและช่วงสุดท้ายไหม บางชนิดชักใยสีอ่อนด้านผิวนอกและสีเข้มขึ้นใน ภายหลังไหมที่มีสีสันสม่ำเสมอตลอดทั้งเส้นก็มีอยู่เช่นกันมาก เช่น สีบนเส้นไหมจะหลุดออกหลังจากการ พอกเส้นไหมแล้วคือ สีจะหลุดออกพร้อมกับการที่เคลือบเส้นไหมอยู่นั่นเอง

2.1.4 ขนาดของรังไหม

ขนาดของรังไหมจะเป็นไปตามสายพันธุ์และสภาพการเลี้ยงขนาดของรังไหมส่วนใหญ่วัด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตามด้านขวางกตแต่ในทางปฏิบัติจะวัดโดยทางปริมาตร เช่น ความจุขนาดบรรจุรัง ไหมได้กี่รัง ถ้าความจุ 1 ลิตร บรรจุรังไหมได้ถึง 70 - 80 รัง ก็ถือว่าเป็นรังขนาดใหญ่ ถ้าไม่ถึง 80 รัง ก็ เป็นไหมขนาดกลางและถ้าจุได้ 80 - 90 รัง ก็จะเป็นรังไหมขนาดเล็ก

2.1.5 ลักษณะของเปลือกรังไหม

ลักษณะการย่นของเปลือกรังไหม จะแตกต่างกันออกไปไม่เฉพาะตามสายพันธุ์และ ขนาดเปลือกรังแต่จะเกิดมาจากสภาพสิ่งแวดล้อมขณะที่ไหมทำรังด้วย โดยทั่วไปไหมพันธุ์ยุโรปจะมีรอย ย่นกว่าไหมพันธุ์ญี่ปุ่นและจีน และรอยย่นจะเกิดบนเปลือกนอกของรังไหมมากกว่าเปลือกรังด้านใน ซึ่งได้ ข้อสงสัยว่ารอยย่นอาจเกิดจากการหดตัวของใยไหม ขณะที่ตัวไหมกำลังชักใย เราจะสังเกตได้จากด้าน นอกของรังจะมีรอยย่นมากกว่าผิวชั้นกลาง และผิวชั้นในอาจจะไม่มีรอยย่นปรากฏให้เห็นแต่มีผู้ชำนาญ บางท่านสังเกตว่าขณะที่ไหมชักใยอยู่นั้นอากาศร้อน และแห้งรอยย่นที่ปรากฏบนผิวรังไหมบ่งบอกถึง สภาพภูมิอากาศในขณะที่ไหมกำลังทำรังได้เป็นอย่างดีรอยย่นบนเปลือกรังมีส่วนสัมพันธ์กับความยากง่าย ของการสาวเส้นไหม รอยย่นถ้ามีลักษณะหยาบจะทำให้การสาวเส้นง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

2.1.6 ความแข็งของเปลือกรังไหม

ความแข็งของเปลือกรังไหมสามารถวัดได้ง่าย ๆ โดยใช้นิ้วสัมผัส ความแข็งจะมีมากน้อย เพียงใดขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของเปลือกรังและความสมบูรณ์ของไหมขณะทำรังไหมที่อ่อนแอก็จะทำรังได้ บางและเปลือกรังอ่อน นอกจากนี้ระดับความชื้นในอากาศถ้ามีต่ำมากขณะที่ไหมทำรังก็จะทำให้เปลือกรัง อ่อนได้ ถ้าความชื้นสูงเปลือกรังก็จะแข็งยิ่งขึ้นตามไปด้วยรังไหมที่มีเปลือกรังแข็งแรงจนเกินไปก็จะทำให้ การสาวเส้นใยยากยิ่งมากขึ้นรังไหมที่มีเปลือกรังอ่อนเกินไปเส้นใยก็จะมีสลายตั้งนั้นความชื้นในอากาศ ระดับปานกลางจะเหมาะสมที่สุดที่ไหมจะผลิตรังที่มีคุณภาพดีที่สุดได้ (ระดับความชื้น 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมที่สุด)

2.1.7 ความหนาของเปลือกรังไหม

รังไหมที่มีความหนาของเปลือกไหมอย่างสม่ำเสมอจะทำให้สาวเส้นใยออกได้มาก ถ้ารังไหมนั้นมีลักษณะบาง ๆ หนา ๆ ในรังเดียวกัน ขณะสาวเส้นใยไหมก็จะขาดทั้งนี้เนื่องจากความร้อน ในขณะที่ลอกเส้นไหมจะทำให้เปลือกรังไหมอ่อนตัวไม่เท่ากัน โดยปกติรังไหมที่มีลักษณะคอดกลางจะมีความหนาของเปลือกรังไหมที่สม่ำเสมอสู้รังไหมแบบกลมแบนไม่ได้ รังไหมที่มีลักษณะคอดกลางนั้นความหนาของส่วนตัวและส่วนท้ายของรังจะมาก และส่วนที่คอดตรงกลางจะบาง

2.1.8 น้ำหนักของรังไหม

รังไหมแต่ละรังจะประกอบด้วยเปลือกรัง ตัวดักแด้ และคราบตัวหนอนและน้ำหนัก รังไหมก็จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของสายพันธุ์ น้ำหนักของรังไหมมีความสำคัญมากในการที่จะบอกถึงลักษณะของพันธุ์พ่อแม่ ไหมที่ได้รับการเลี้ยงดูแลไม่ดี จะทำให้ได้รังเล็กและน้ำหนักเบากว่าปกติ โดยทั่วไปรังไหม 1 รัง จะหนักระหว่าง 2.0 - 2.5 กรัม และรังไหมที่มีตัวดักแด้เป็นตัวเมียจะมีน้ำหนักมากกว่ารังตัวผู้

2.1.9 น้ำหนักของเปลือกรังไหม

น้ำหนักของเปลือกรังไหมมีความสำคัญมากต่อการสาวและผลผลิตของไหมดิบที่ได้รับ รังไหมที่มีน้ำหนักของเปลือกรังยิ่งมากผลผลิตของเส้นไหมก็จะมากตามไปด้วย น้ำหนักเปลือกรังไหมจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสภาพการเลี้ยงและชนิดของสายพันธุ์อีกเช่นกัน โดยทั่วไปเปลือกรังไหมแต่ละรังจะมีน้ำหนักระหว่าง 35 - 50 เซนติกรัม (100 เซนติกรัม เท่ากับ 1 กรัม)

2.1.10 การตรวจสอบคุณภาพรังไหม

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพรังไหมโดยละเอียดนั้น เกษตรกรโดยทั่วไปไม่มีความรู้คงจะเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการที่จะเข้ามาดำเนินการต่อไป วิธีการตรวจสอบต่าง ๆ นั้นเป็นกระบวนการที่ค่อนข้างลึกซึ้งมากหลังจากที่เจ้าหน้าที่ได้ตรวจสอบคุณภาพของรังไหมในด้านต่าง ๆ แล้วก็จะมาพิจารณาคุณภาพของรังไหม โดยพิจารณาคุณสมบัติ 2 ประการเท่านั้น คือ ความยาวขอใยไหมและประสิทธิภาพในการสาวออกเป็นเส้น คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นเรื่องรองลงไปทั้งสิ้น

2.1.11 ลักษณะทางธรรมชาติของรังไหมที่ดี

รังไหมที่ดีมีลักษณะดังนี้

2.1.12.1 ลักษณะรังไหมต้องเป็นลักษณะวงรีไม่ผิดรูปร่าง

2.1.12.2 รังไหมแต่ละรังต้องเป็นรังเดี่ยวไม่เป็นรังแฝด

2.1.12.3 ด้านข้างของไหมต้องไหมไม่ด้าน

2.1.12.4 รังไหมไม่มีความสกปรกทั้งภายนอกและภายใน

2.1.12.5 ความหนาของรังไหมต้องมีความสม่ำเสมอตลอดทั้งรัง

2.1.12.6 รังไหมต้องไม่มีรูหรือร่องรอยการถูกเจาะฉีกขาดใด ๆ

2.1.12.7 ลักษณะของรังไหมต้องไม่มีรอย หัก บุกทำให้เกิดมุมที่รังไหม

2.1.12.8 รังไหมต้องสะอาดไม่มีเชื้อรา

2.1.12 ลักษณะของรังไหมที่เสียแบบต่าง ๆ

โดยทั่วไปหลังจากเกษตรกรเก็บรังไหมมาแล้ว ก็จะมีการคัดรังไหมที่เสียออกก่อนเป็นขั้นตอนแรก เช่น รังไหมที่สกปรก ไม่สมบูรณ์ รังเปื้อนและรังแฝด เป็นต้น เนื่องจากรังไหมที่ไม่ดีเหล่านี้ ถ้านำไปขายก็จะได้ราคาที่ไม่ดี ดังนั้นเกษตรกรจึงเลือกที่จะคัดออก

2.2 การสาวไหม

ก่อนที่จะมีการทอผ้าไหมจะต้องมีขั้นตอนการเตรียมไหมก่อนทอหลังจากกรรมวิธีการเลี้ยงไหมแล้วจนตัวไหมทำรังขั้นตอนต่อไปคือการนำตัวไหมที่มีรังหุ้มอยู่มาต้ม เพื่อที่จะนำใยที่หุ้มตัวไหมอยู่ออกมาในรูปของเส้นไหม ซึ่งกระทำได้โดยการต้มรังไหม โดยใช้หม้อขนาดวัดโดยรอบประมาณ 25 นิ้ว ปากหม้อครอบด้วยไม้ไค้คล้ายห่วงและใช้ไม้ที่มีลักษณะแบนเจาะรูตรงกลางระหว่างห่วงทั้งสองข้าง และเหนี่ยวไม้แบนๆ นี้มีไม้รอกจักรลักษณะเป็นรูปกลมๆ จากนั้นนำเอาฝักไหมที่สาวใส่ลงไปในหม้อ ประมาณ 30 - 50 นาที ระหว่างที่รอให้คน ประมาณ 2 - 3 ครั้ง ให้รังไหมสุกทั่วกัน แล้วเอาแปรงชะรังไหมเบา ๆ เส้นไหมก็จะติดแปรงขึ้นมา จึงนำเส้นไหมที่ได้มาสอดที่รูตรงกลางของไม้ แล้วสาวให้พันรอก 1 รอบ จากนั้นในการสาวไหมจะใช้มือทั้งสองข้าง โดยมือข้างหนึ่งสาวไหมจากรอกลงภาชนะที่รองรับเส้นไหม ส่วนมืออีกข้างหนึ่งถือไม้ที่เรียกว่า “ไม้ขึ้น” ซึ่งมีลักษณะเป็นไม้ง่ามยาวประมาณ 40 ซม. เพื่อใช้ในการกดและเขย่ารัง

ไหมที่อยู่ในหม้อเพราะรังไหมที่อยู่ในหม้อนั้นจะลอยถ้าไม่กดและเขย่ารังไหมก็จะเกาะกันแน่นสาวไม่ออก หรือออกมาลักษณะที่เส้นไหมมีขนาดไม่สม่ำเสมอ เครื่องสาวไหมทั้งหมดเรียกว่า “เครื่องพวงสาว” การสาวไหมนี้ต้องหมั่นเติมน้ำเย็นลงไปเป็นระยะระวังอย่าให้น้ำเดือด (ชูชาติ พะยอม. 2545)

เครื่องมือในการสาวไหมประกอบด้วย

- 2.2.1 เครื่องสาวไหม หรือพวงสาวไหม คือรอกที่ใช้สำหรับดึงเส้นไหมออกจากหม้อ
- 2.2.2 เตาไฟสำหรับต้มรังไหม อาจจะเป็นเตาถ่านหรือเตาที่ใช้ฟืนก็ได้
- 2.2.3 หม้อสำหรับต้มรังไหมจะเป็นหม้อดินหรือหม้อเคลือบก็ได้ ที่นิยมใช้หม้อนั่งข้าวเหนียว เรียกว่าหม้อนั่งเพราะมีขอบปากบานออกรับกับพวงสาวไหมพอดี
- 2.2.4 แปรงสำหรับชะรังไหม ทำด้วยฟางข้าว
- 2.2.5 ถังใส่น้ำ เพื่อเอาไว้เติมน้ำในหม้อต้มเมื่อเวลาน้ำเดือด
- 2.2.6 ไม้ซิ่น สำหรับเขี่ยรังไหมในหม้อให้เป็นไปตามที่ต้องการ และให้เส้นไหมผ่านขึ้นไปยังรอก
- 2.2.7 กระจับปี่ หรือ ตะกร้าสำหรับใส่เส้นไหม

2.3 อุตสาหกรรมการสาวไหม

การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมถูกสันนิษฐานว่าเริ่มต้นในประเทศจีนเมื่อประมาณ 4,700 ปีมาแล้ว มีตำนานเล่าว่าพระนางซีหลิงสี (Xi Ling Shi) พระมเหสีของจักรพรรดิซวนหยวน (Xaun Yaun) ได้พบรังไหมโดยบังเอิญขณะประทับในพระราชอุทยาน พระนางทรงเห็นรังไหมอยู่บนต้นหม่อนลักษณะเป็นสีขาวนวล จึงให้นางกำนัลเก็บมาถวาย แต่นางกำนัลทำรังไหมตกใส่ถ้วยน้ำร้อนเมื่อเก็บรังไหมขึ้นมาที่ทรงเห็นเส้นใยจากรังไหมและมีลักษณะเป็นเส้นใยที่เหนียวมันและอ่อนนุ่ม จึงได้มีการนำรังไหมไปต้มดึงเป็นเส้น โดยนำเส้นใยที่ได้ไปทดลองทอเป็นผ้าเพื่อถวายพระจักรพรรดิ ซึ่งพระองค์ทรงมีความโปรดปรานมากจึงมีการสนับสนุนการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในพระราชวัง ต่อมามีการนำออกมาเผยแพร่ให้แก่ราษฎรทั่วไป ประกอบอาชีพการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ราษฎรจึงขนานนามพระนางซีหลิงว่า “พระนางแห่งไหม” และจัดให้มีการแข่งไหมทุกปี (สมหญิง ชูประยูร และคณะ. 2548)

เส้นทางการสายไหมของประเทศไทย

การนุ่งหมัดด้วยผ้าไหมมีมานานเพียงใด ยังไม่มีใครสามารถสืบได้ชัดเจน จนกระทั่งพบหลักฐานยืนยันว่ามนุษย์สมัยก่อนประวัติศาสตร์เมื่อ 2,500 - 3,000 ปี มีการทอผ้าขึ้นใช้โดยพบเศษผ้าติดอยู่กับกำไรสำริดของมนุษย์สมัยก่อนประวัติศาสตร์บ้านเชียง และเศษผ้าที่พบอยู่ที่บ้านนาดี อำเภอนองหาน จังหวัดอุดรธานี บ่งบอกว่าประเทศไทยได้มีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมและการทอผ้ามาเป็นเวลานาน ประมาณ 3,000 ปี ซึ่งอาจมีการสืบทอดอารยธรรมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมและการทอผ้าไหมสืบต่อกันมาจากบรรพบุรุษที่อาศัยอยู่แถบนี้ โดยมีได้มีการอพยพ หรือ เคลื่อนย้ายวัฒนธรรมมาจากแผ่นดินจีนแต่อย่างไร ปัจจุบันมีการยอมรับแล้วว่าเมื่อ 5,000 ปีมาแล้ว ได้มีมนุษย์อาศัยอยู่ในดินแผ่นดินไทย โดยพบจากหลักฐานทางโบราณคดีชุมชน สมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่มีการตั้งที่อยู่อาศัยเป็นหลักแหล่ง มีความรู้เรื่องการปลูกข้าว เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

ในขณะที่หลักฐานทางประวัติศาสตร์ยังไม่แน่ชัดหรือยืนยันได้ว่าไหมไทยมีแหล่ง กำเนิดอยู่ที่นี้หรือได้รับการถ่ายทอดมาจากที่ใด นักวิทยาศาสตร์โบราณคดีพยายามเสาะแสวงหาหลักฐานหรือข้อสันนิษฐาน ทางชีววิทยาและภูมิศาสตร์ โดยตั้งข้อสังเกตว่าไหมไทยพันธุ์พื้นบ้าน ที่เลี้ยงกันมาตั้งแต่โบราณและยังคงมีเลี้ยงกันอยู่ทั่วไป โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น เป็นไหมที่ไม่มีการฟักตัวตามธรรมชาติ สามารถฟักออก เป็นตัวได้ปีละหลายครั้ง รังไหมมีรูปร่าง เรียวเล็ก หัวท้ายแหลม สีเหลือง มีปุยมามากประมาณร้อยละ 20 แตกต่างกับไหมของจีนในสมัย ราชวงศ์เซี่ย ส่วนลาว กัมพูชา เวียดนาม ซึ่งเป็นประเทศเพื่อนบ้านของไทยนั้นก็ยังมีพันธุ์ไหมพื้นเมือง รังสีเหลือง นอกจากนี้จากเอกสารในสมัยราชวงศ์โจว (Zhou Dynasty) ประมาณ 227 - 579 ก่อนพุทธกาลกล่าวว่าไหมที่เลี้ยงฟักออกปีละ 2 ครั้ง มีการลอกคราบ 3 ครั้ง รังสีขาว ในหนังสือ Titan - Shuz (Trmatis2 Sriculture) และหนังสือ Nurugshu กล่าวว่าจีนเลี้ยงไหม ลอกคราบ 3 ครั้ง รังสีขาว ส่วนทางภาคใต้ของจีน เลี้ยงไหมที่ลอกคราบ 4 ครั้ง รังสีเหลือง เอกสารโบราณราชวงศ์นั้น ระหว่าง พ.ศ. 800 - 953 กล่าวว่าไหมที่เลี้ยงในแถบตั้งเกี่ยเป็นไหม ที่ฟักออกเป็นตัวปีละ 8 ครั้ง (ฟักออกตลอดปี) รังบางเล็กปุยมมาก เมื่อสาวออกจะได้เส้นไหมที่มีขนาดเล็กละเอียด และยังพบไหมชนิดเดียวกันที่เมืองนันทยาง (Nan Yang) มณฑลโชนาน (Honan) และเมืองหลินอ่าย (Lini) มณฑลไกวโจว (Kiweichow) ซึ่งเป็นเมืองทางตอนใต้ของจีนทั้งสองเมือง ในสมัยราชวงศ์ถังพบ

เอกสารโบราณบันทึกว่าราษฎรในเมืองอ่าวโจว (I - Chotan) มณฑลเสฉวน (Zhechuan) ซึ่งเป็นเมืองทางตอนกลางของแผ่นดินจีนจ่ายภาษีให้รัฐเป็นตัวหนอนไหมที่ฟักออกปีละ 3 ครั้ง มีสีขาวรูปร่างกลม

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์เหล่านี้ทำให้สรุปได้ว่า พันธุ์ไหมที่ใช้เลี้ยงในภาคกลาง ของจีนยุคแรกเป็นชนิดที่ฟักออกเป็นตัวปีละ 2 ครั้ง รั้งกลมสีขาว ส่วนทางภาคใต้ของจีนจะเลี้ยงไหมพันธุ์ ที่ฟักออกตลอดปีรังสีเหลืองมีขนาดเล็ก เส้นใยอ่อนนุ่มเป็นลื่นมันคุณภาพ คุณลักษณะจะมีความคล้ายคลึงกับ พันธุ์ไหมพื้นบ้านของไทย ลาว เวียดนาม เขมร เป็นต้น (จิราภรณ์ อรัณยนาถ. 2535)

นอกจากนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงไหม สาวไหม และทอผ้าไหมพื้นบ้านของไทย เช่น กระดังเลี้ยงไหม จ่อ เหล่ง อัก ไน ที่มีลักษณะคล้ายคลึงและใกล้เคียงกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ทางตอนใต้ของจีนและลาว ทำขึ้นอย่างง่าย ๆ เหมาะสำหรับการเลี้ยงไหมและทอผ้าในครัวเรือน ซึ่งต่างจากภาคกลางของจีนที่พัฒนาเป็นอุตสาหกรรมใหญ่เพื่อส่งเป็นสินค้าออก

จะเห็นว่าการเลี้ยงไหมพื้นบ้านของชาวไทย โดยเฉพาะในทางภาคอีสาน มีความใกล้เคียง หรือคล้ายคลึงกับการเลี้ยงไหมของชาวจีนตอนใต้ ชาวเวียดนาม ชาวลาว และชาวเขมร สิ่งที่ทำกันอันนำไปสู่การถ่ายทอดหรือเคลื่อนย้ายอารยธรรมการเลี้ยงไหมสาวไหม และทอผ้าไหม มาตามลำน้ำโขงจากภาคใต้ของจีนขึ้นสู่ดินแดนประเทศไทยในปัจจุบัน

รอยอารยธรรมไหมไทย สมัยประวัติศาสตร์ จากหลักฐานยุคก่อนประวัติศาสตร์บ้านเชียง พบว่ามี การถักและทอผ้าจากเส้นใยพืชและไหมขึ้นใช้แล้ว หรือจากข้อสันนิษฐานที่ว่าจะมีการ ถ่ายทอดอารยธรรมการปลูกหม่อน เลี้ยงไหม สาวไหมและทอผ้ามาจากชนชาวจีนทางภาคใต้ ตามลำน้ำโขงมาก็ตาม แต่ สมบัติอันล้ำค่านี้ คงได้สืบทอดมาสู่ชีวิต และการเรียนรู้ของผู้คนจากยุคหนึ่ง มาสู่ยุคประวัติศาสตร์อันเป็น ยุคที่มีหลักฐานบันทึกถึงเรื่องราวของไหมมากขึ้น ผ้าไหมได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิต เศรษฐกิจ การเมืองและสังคมของมนุษย์มากขึ้น ในสมัยที่มีการรวมตัวกันเป็นแว่นแคว้น อาณาจักรกระจายอยู่ใน บริเวณที่เป็นแผ่นดินไทยในปัจจุบัน แต่เป็นที่น่าเสียดายยิ่งนักที่ศิลปวัฒนธรรมที่บรรพบุรุษของเราให้ สร้างสมมานับพัน ๆ ปีนั้น มีการพบหลักฐานทางโบราณที่น้อยมาก (ทรงศักดิ์ ปรารงค์วัฒนากุล. 2539)

ในสมัยราชวงศ์ฮั่นตะวันตก (Western Han Dynasty) พุทธศักราช 67 - 749 มีการเดินเรือ จาก คราบสมุทรไต้หวัน (Lei Zhou) ผ่านเวียดนาม ไทย มาเลเซีย พม่า สุดเส้นทางที่อินเดียเพื่อแลกเปลี่ยน สินค้ารวมทั้งไหมด้วย

ในสมัยราชวงศ์ถัง มีการติดต่อค้าขายกับต่างประเทศทางเรืออย่างคึกคักในปี พ.ศ. 1214 - 1238 หยี่จิง (Yi Jing) นักบวชจีน เล่นเรือไปศึกษาภาษาสันสกฤตที่อินเดียพร้อมกันนั้น ให้นำสินค้าไหมไปจำหน่ายยังต่างประเทศ พร้อมกับเครื่องมือทอผ้าโดยมีช่างไปสอนชาวต่างประเทศด้วย สำหรับประเทศไทยให้มาแฉะที่ปัตตานี

ในช่วงพุทธศตวรรษที่ 11 - 18 จีนเริ่มแผ่อิทธิพลมาสู่สามเหลี่ยมปากแม่น้ำแดง ทางด้านเหนือของเวียดนาม ทำให้เกิดการแบ่งชาวไทยออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ คือ ไทยสยาม ไทยลาว ไทยแตง ไทยชาวไทยดำ ไทยเหนือและไทยใหญ่ได้อพยพหนีมาทางใต้บางกลุ่มลงมาไกลถึงบริเวณประเทศลาว ประเทศไทยบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และประเทศพม่า

ตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 11 ทั้งในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและบริเวณ ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ไปจนถึงบริเวณสุมาตรามีอาณาจักรที่มีความเจริญทางด้านอารยธรรม มีการติดต่อแลกเปลี่ยนศิลปวัฒนธรรมและวิทยาการซึ่งกันและกันเรื่อยมานักบวชและพ่อค้าจีน ซึ่งเดินทางมาถึงอาณาจักรเหล่านี้ได้บันทึกเรื่องผ้าและลักษณะต่าง ๆ ของผ้าในแต่ละอาณาจักร เช่น ผ้าไหม ผ้าแพร ผ้าปาตี เป็นต้น

การล่มสลายของอาณาจักรน่านเจ้าในพุทธศตวรรษที่ 18 ต่อกับไหลซ่าน ทำให้ชาวไทยอพยพมาตั้งอาณาจักรใหม่ นามว่า อาณาจักรโยนกนครบุรีศรีเชียงใหม่ (เชียงใหม่) อาณาจักร หิรัญนครเงินยาง (ตอยตุ่ง เชียงราย พะเยา) อาณาจักรนครศรีธรรมราชและอาณาจักรสุโขทัย

สมัยสุโขทัย อาณาจักรสุโขทัยมีความเจริญรุ่งเรืองมาเป็นลำดับจากสมัยพ่อขุนศรี อินทราทิตย์ (พ.ศ. 1790) จนถึงสมัยพระมหาธรรมราชาที่ 4 (1762 - 1981) โดยเจริญสูงสุด ในสมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช ราษฎรมีความเป็นอยู่ดีมีมาก มีเสรีภาพในการดำเนินชีวิตมีการทอผ้าเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนจากบันทึกของโจวต้ากวานว่าในปี พ.ศ. 1839 ชาวเสียน (สยาม) ใช้ผ้าไหมทอแพรบาง ๆ สีดำเป็นเครื่องนุ่งห่ม ผู้หญิงชาวเสียนนั้นเย็บซุนเป็น

สมัยอยุธยา ไทยยังคงมีสัมพันธไมตรีทางการค้ากับจีนอย่างต่อเนื่องจาก สมัยสุโขทัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปี พ.ศ. 1948 - 1976 เซ็ง ฮี (Zheng He) นักเดินเรือชาวจีนได้นำการค้าขาย ผ้าไหมและสินค้าอื่น ๆ กับประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ในเอเชียและแอฟริกาทุกวันนี้ยังมี วัดสำเภาหรือวัดพนัญ

เชิงวรวิหาญที่สร้างไว้เพื่อเตือนความทรงจำในการเดินทางมาของ เซ็ง ฮี เคยติดต่อกับค้าขายก็สร้างวัดสำเภาไว้เป็นที่ระลึกเช่นกัน

สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช (พ.ศ. 2199 - 2231) นับเป็นยุคทองของการค้าอาณานิคม อย่างกว้างขวางพระองค์ถึงกับทำการค้าผ้าด้วยพระองค์เอง โดยควบคุมการค้าผ้าที่มาจากต่างประเทศ และที่ผลิตได้ในอาณาจักรมีคลังสินค้าตามหัวเมืองต่าง ๆ และยังเป็นศูนย์กลางการซื้อขายวัตถุดิบ ในการทอผ้า ทั้งไหมและฝ้าย

ผ้าเป็นเครื่องกำหนดตำแหน่งและฐานะทางสังคมของผู้ใช้ด้วย โดยใช้ชนิดของผ้าและลวดลายเป็นตัวกำหนด ซึ่งได้สืบทอดมาถึงสมัยรัตนโกสินทร์ ผ้าถูกใช้เป็นเครื่องทูลบำเหน็จ หรือพระราชทานต่างเงินเดือนปีละหน เรียกว่า ผ้าหวัดหลายปี ผ้าที่ได้พระราชทานส่วนมากจะเป็นผ้าสองปีกหรือสามปีก ซึ่งเป็นผ้าไหมเพราะ กลางฝืนมีลวดลายต่าง ๆ หลายแบบ เช่น ผ้า สมปักปุม สมปักร่องจาง สมปักลาย สมปักริ้ว เป็นต้น

สมัยธนบุรี เมื่อกรุงศรีอยุธยาถูกทำลายลงในปี พ.ศ. 2310 สมเด็จพระเจ้าตากสิน มหาราชได้ทรงกอบกู้เอกราชและตั้งราชธานีใหม่ที่กรุงธนบุรี กรุงธนบุรีมีอายุเพียง 15 ปี ด้วยภาวะสงครามการทำผ้าไหมในยุคนี้จึงซบเซา ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศมากกว่าที่จะส่ง ออกไปขายต่างประเทศยังคงมีการทำผ้าขึ้นใช้เองในหัวเมืองที่ปราศจากศึกสงคราม เช่น เมืองนครศรีธรรมราช เจ้าพระยานครศรีธรรมราช ได้อพยพช่างทอผ้าสตรีจากสงขลาไปไทรบุรีและมาสอนการทอผ้ายกที่นครศรีธรรมราช จนทำให้เป็นแหล่งที่ผลิตผ้ายกที่มีชื่อเสียงมาจนทุกวันนี้

สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก รัชกาลที่ 1 (พ.ศ. 2329 - 2351) พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย รัชกาลที่ 2 (พ.ศ. 2352 - 2367) จนสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 3 (พ.ศ. 2367 - 2394) ก็ยังมีสงครามกับ พม่า เป็นครั้งคราวเป็นยุคที่มีการฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี สถาปัตยกรรมและความปรารถนาอยู่ของประชาชนให้คืนสู่ภาวะปกติ ไม่มีความแตกต่างจากสมัยกรุงศรีอยุธยามากนัก รวมทั้งการแต่งกายก็ยังใช้ผ้าสามปีกที่ทอด้วยไหมสำหรับพระมหากษัตริย์ พระบรมวงศานุวงศ์ หรือข้าราชการเวลาเข้าเฝ้าพระเจ้าแผ่นดิน

ต่อมาในสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 (พ.ศ. 2394 - 2411) มีการติดต่อกับต่างประเทศมากขึ้น เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงขนบธรรมเนียมการแต่งกายมีการปฏิรูปบ้านเมือง

ตามกระแสอิทธิพลของอารยธรรมตะวันตก ข้าราชการบริพารจะสวมเสื้อกางเกงเข้าเฝ้า แต่ผ้าไหมก็ยังคงเป็นที่นิยมและแสดงถึงยศและตำแหน่งของผู้สวมใส่

รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 (พ.ศ. 2411 - 2453) ยุคแห่งการฟื้นฟู ส่งเสริมการพัฒนาการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม สาวไหมและทอผ้าไหมจากรัฐบาลของพระองค์ ควบคู่ไปกับการพัฒนาบ้านเมืองด้านอื่นๆ ในสมัยรัชกาลที่ 1 - 4 ราษฎรมีการ ปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเป็นอาชีพรองหลังเสร็จจากการทำนา การพัฒนาทำให้ราษฎรปลูกหม่อน เลี้ยงไหมกันทั่วไป เดิมทำกันในเฉพาะเขตแม่น้ำโขงมีมากที่สุดที่มณฑลอีสานและมณฑลอุดร ยกเว้นบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาจะไม่มี การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ส่วนมณฑลนครราชสีมาและมณฑลอื่นๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะผลิตเส้นไหมทอเป็นผ้าม่วงใช้ในคริวเรือน แต่การเลี้ยง การสาว เป็นแบบโบราณทำให้ได้เส้นไหมหยาบและสั้นใช้เป็นเส้นพุ่งได้อย่างเดียว เส้นไหมยีน ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ พ.ศ. 2433 ได้มีการจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านไหมจากญี่ปุ่นเข้ามาปรับปรุง คุณภาพไหมที่มีอยู่เดิมให้ดีพอที่จะเป็นสินค้าส่งออกได้และเป็นการเพิ่มพูนฝีมือให้กับราษฎรไทยไปพร้อมกัน โดยเริ่มที่พระราชวังดุสิตการฟื้นฟูผ้าไหมได้ดำเนินการในสวนหงส์พระราชทานัก ของสมเด็จพระศรีสุรินทราบรมราชเทวี (พระยศในขณะนั้น) ได้ตั้งเป็นกองทอจนเป็นที่รู้จักภายในพระราชวังว่าเป็นแหล่งที่หาซื้อผ้าไหมได้

ในรัชสมัย พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 (พ.ศ. 2453 - 2468) มีการพัฒนาการทอผ้าจากที่ธรรมดาเป็นที่กระตุก แล้วแพร่หลายสู่ชนบท ยุคนี้เป็นช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงสังคมของไทยตามอารยธรรมประเทศตะวันตกเนื่องจากผู้นำและชนชั้นปกครองได้ไปศึกษา มาจากประเทศตะวันตก เริ่มเปลี่ยนแปลงการแต่งกายในราชสำนักตามพระราชประสงค์ให้สตรี “นุ่งขึ้น ฟันขาว และเกล้าผมมวย” สตรีในราชสำนักจึงเปลี่ยนจากนุ่งโจงกระเบนมาเป็นผ้าขึ้น สามัญชนก็เปลี่ยน การแต่งกายตามสตรีในราชสำนักในเวลาต่อมา

ในสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7 (พ.ศ. 2468 - 2477) และสมัยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอานันทมหิดล รัชกาลที่ 8 (พ.ศ. 2477 - 2489) ยังคงมีการเปลี่ยนแปลงสังคมแบบก้าวกระโดดอย่างต่อเนื่อง สตรีสวมใส่ผ้าขึ้น ข้าราชการเล็กนุ่งผ้าม่วง ในปี พ.ศ. 2478 เปลี่ยนมานุ่งกางเกงแบบตะวันตก ในสมัย จอมพล ป. พิบูลสงครามนโยบาย รัฐนิยม (พ.ศ. 2482 - 2487) สตรีจะสวมหมวก นุ่งกระโปรงและใส่รองเท้า มีการตัดเย็บด้วยผ้าแบบตะวันตกทำให้การทำไหมลดน้อยลง

และอยู่ในวงจำกัด แต่ราษฎรตามหัวเมืองต่าง ๆ โดยเฉพาะในภาคอีสานก็ยังเลี้ยงไหมและทอผ้าไหมไว้ใช้ในครัวเรือนและใช้แทนเงินตราแลกเปลี่ยนสินค้า (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ และคณะ. 2540)

นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานราชการอื่นที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหม่อนไหมไทย คือกระทรวงพาณิชย์ กระทรวงอุตสาหกรรม รวมทั้งกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับภาคเอกชนมีสมาคมไหมไทยเป็นศูนย์รวมของเอกชนเพื่อประสานงานร่วมในการพัฒนาอุตสาหกรรมไหมไทย

อย่างไรก็ตามเพื่อให้การดำเนินงานด้านการพัฒนาไหมไทยโดยเฉพาะในส่วนของพันธุ์ไหมไทย ซึ่งมีคุณลักษณะโดดเด่นเป็นพิเศษโดยเฉพาะ คือความนุ่มนวลและรัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมการผลิตไหมไทยอย่างเป็นระบบเพื่ออนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและจัดตั้งหน่วยงานใหม่ในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ขึ้น โดยการร่วมหน่วยงานที่ดำเนินงานด้านหม่อนไหมของกรมส่งเสริมการเกษตรและกรมวิชาการเกษตรเข้าด้วยกันตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2547 และวันที่ 31 สิงหาคม 2547 โดยให้มีบทบาทหน้าที่กำกับดูแลงานด้านหม่อนไหมทั้งระบบชื่อ ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย สายพันธุ์เทคโนโลยีการผลิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์ การตลาด การอนุรักษ์คุ้มครองไหมไทย ตลอดจนการตรวจสอบ ออกใบรับรองมาตรฐานผ้าไหมไทยและได้รับพระราชทานชื่อจากสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ “สถาบันหม่อนไหม แห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ”

การขึ้นทะเบียนผู้เลี้ยงไหมเพื่อจำหน่ายทั้งการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมของประเทศไทย ได้มีการพัฒนาจากการเลี้ยงไหมพันธุ์พื้นเมือง ผลผลิตต่ำ ไปสู่การเลี้ยงไหมพันธุ์ไทยลูกผสมและลูกผสมต่างประเทศ ซึ่งเป็นพันธุ์ไหมที่ให้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดีในขณะเดียวกันเกษตรกร ผู้เลี้ยงไหมให้มีการปรับใช้เทคโนโลยีการผลิตไหมแผนใหม่ควบคู่กันไปส่งผลให้การเลี้ยงไหม พันธุ์ลูกผสมต่างประเทศเพื่อจำหน่ายรังไหมให้แก่โรงงานสาวไหม มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นโดยมีภาคเอกชน คือ โรงงานสาวไหมเป็นผู้รับซื้อรังไหมของเกษตรกร ดังนั้นเพื่อให้แผนการผลิตไหม, อุตสาหกรรมของเกษตรกรได้มีการพิจารณากำหนดแผนการผลิตที่ซับซ้อน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดทำทะเบียนผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อจำหน่ายรังไหมเพื่อที่จะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาทำการสรุปและวิเคราะห์ผล เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำแผนพัฒนาหม่อนไหมของประเทศได้อย่างเป็นระบบและเกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ เนื่องจากไหมเป็นสินค้าเกษตรชนิดหนึ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขขององค์การการค้าโลก (WTO) ที่จะต้องเปิดตลาดการค้าเสรีซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงระหว่างผลผลิตไหมภายในประเทศและต่างประเทศที่จะมีการแข่งขันกันในตลาดทั้งในประเทศ

และต่างประเทศ ในประเด็นนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนสามารถที่จะนำข้อมูลการผลิตใหม่ของเกษตรกรที่ได้จัดทำเป็นทะเบียนแล้วไปใช้เพื่อกำหนดมาตรการและแนวทางช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและเกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จากเหตุผลและความจำเป็นทั้งการคณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จึงได้กำหนด ให้กรมส่งเสริมการเกษตรร่วมกับสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรดำเนินการขึ้นทะเบียนผู้เลี้ยงไหม เพื่อกำหนดรายรับใหม่ขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลการผลิตไหมเชิงอุตสาหกรรมของประเทศโดยมีพื้นที่การผลิตจากการขึ้นทะเบียนเกษตรกรในภาคต่าง ๆ ทั้งประเทศรวม 47 จังหวัด ดังนี้

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการผลิตทั้งภาคในพื้นที่ 19 จังหวัด คือ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย หนองคาย มุกดาหาร นครพนม นครราชสีมา สกลนคร ร้อยเอ็ด ยโสธร ศรีสะเกษ สุรินทร์ มหาสารคาม หนองบัวลำภู บุรีรัมย์ อำนาจเจริญ อุตรธานี อุบลราชธานี

ภาคเหนือ มีการผลิตในพื้นที่ 14 จังหวัด คือ กำแพงเพชร ตาก พิษณุโลก เพชรบูรณ์ แพร่ ลำปาง นครสวรรค์ น่าน พิจิตร ลำพูน สุโขทัย อุทัยธานี พะเยา และเชียงราย

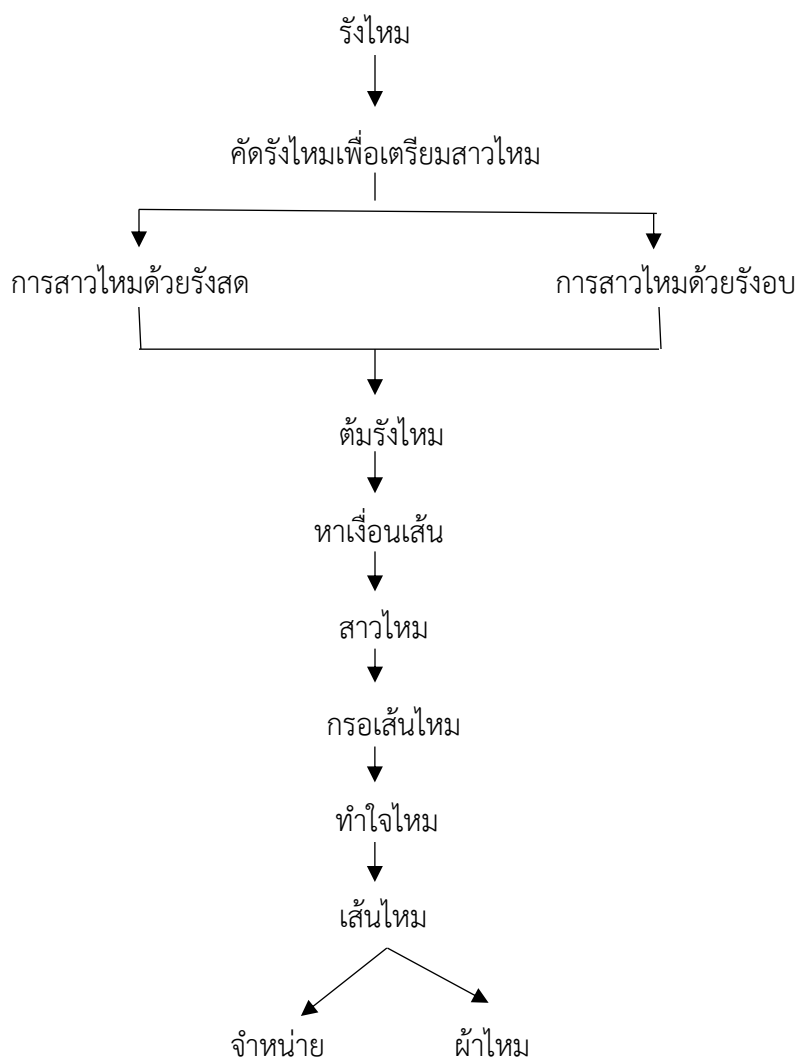
ภาคกลาง มีการผลิต พื้นที่ 9 จังหวัด คือ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี ลพบุรี สระบุรี ชัยนาท และสิงห์บุรี

ภาคตะวันออก มีการผลิตในพื้นที่ 2 จังหวัด คือ จันทบุรี และสระแก้ว

ภาคใต้ มีการผลิตในพื้นที่ 3 จังหวัด คือ ชุมพร ระนอง และ นราธิวาส

2.4 เครื่องสาวไหมในอุตสาหกรรม

การสาวไหม หมายถึง กรรมวิธีที่ดึงเส้นไหมออกมาจากเปลือกรังไป ขบวนการหรือขั้นตอนในการสาวไหม ดังแสดงในแผนภาพ ดังนี้



ภาพที่ 2.2 : กระบวนการหรือขั้นตอนในการสาวไหม

ที่มา : ชูชาติ พะยอม (2545)

การสาวไหมในปัจจุบันจะมีการสาวกันอยู่ 2 ประเภท คือ การสาวไหมของโรงงานสาวไหม โดยการใช้เครื่องจักรสาวกับการสาวไหมในระดับเกษตรกรในหมู่บ้าน ซึ่งโดยวัตถุประสงค์หลัก แล้วจะมีความแตกต่างกันคือการสาวไหมของโรงงานจะมุ่งเน้นในการผลิตเส้นไหมยืนรอลงมาคือ เน้นไหมพุ่งสำหรับเกษตรกรจะมีการสาวไหมเพื่อใช้ประโยชน์ในลักษณะของไหมพุ่งเกือบ 100%

อุปกรณ์สาวไหมในระดับเกษตรกร ได้แก่ เตาม้อตัมรังไหมไม้ขึ้น (ไม้ง่าม กระดังใส่เส้นไหม หรือ อักพันไหม แปรงชะรังไหม) และเครื่องสาวไหมซึ่งประกอบด้วย ไม้แบนๆ เจาจรูเพื่อให้เส้นไหมรอดผ่าน และรอก

การสาวไหม แบ่งได้ดังนี้คือ

การสาวไหมรวม คือ การสาวโดยไม่แยกเป็นไหมชั้นนอกและไหมชั้นในจะได้ไหม คุณภาพเป็นไหมชั้น 2

การสาวไหมแยก คือ การแยกสาวไหมชั้นนอกและไหมชั้นในไหมชั้นนอก หรือปุยไหมหรือไหมใหญ่ เป็นไหมชั้น 3 ไหมชั้นใน เรียกว่า ไหมน้อย หรือ ไหมยอด เป็นไหมชั้น 1

การสาวไหมในระดับเกษตรกร

การสาวไหมในระดับเกษตรกร เป็นวิธีการสาวไหมที่เกษตรกรได้มีการปฏิบัติกันมาช้านาน โดยได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษจากชั่วอายุหนึ่งไปสู่อีกชั่วอายุหนึ่งโดยเดิมที่จะสาวกันแบบพื้นเมืองหรือพื้นบ้าน ซึ่งพวงสาวไหมแบบพื้นบ้านนี้จะมีอัตราการสาวได้ช้ามาก คือ ประมาณ 200 - 300 กรัมต่อวัน (8 ชั่วโมงทำงานเท่ากับ 1 วัน)

เครื่องสาวไหมนั่งแบบมอเตอร์ เป็นเครื่องสาวไหมที่ย่อส่วนมาจากเครื่องสาวไหม แบบ กิ่งอัตโนมัติหรือแบบมัลติเอน มี 2 หัวสาร โดยทำการสาวไหมเข้าอักสาวก่อนแล้วจึงนำไปทำการถ่ายเส้นไหมจากอักสาวไปสู่แหล่งเพื่อทำใจไหม โดยใช้เครื่องสาวดังกล่าวเป็นตัวกลไกในการควบคุมการทำงานทั้งสิ้น เครื่องสาวชนิดนี้เหมาะที่จะใช้กับไหมพันธุ์ไทยลูกผสมและพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศ

ขั้นตอนการสาวไหมพุ่งด้วยเครื่องสาวไหมพุ่งแบบมอเตอร์

1. การเตรียมรังไหม

รังไหมที่จะทำการสาวนั้นอาจจะเป็นรังไหมพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศหรือพันธุ์ไทยลูกผสม ซึ่งรังไหมที่จะใช้สาวนั้นอาจจะเป็นรังไหมสดหรือรังไหมอบแห้งก็ได้ ก่อนที่จะนำรังไหมมาทำ

การสาวนั้น จะต้องมีการคัดแยกรังไหมที่มีคุณภาพดีและไม่มีออกจากกันก่อน เพื่อให้เส้นไหมที่จะสาว ได้มีคุณภาพที่เป็นที่ต้องการของตลาด จากนั้นก็นำรังไหมที่เตรียมไว้ไปทำการลั้และสาวต่อไป การต้มรังไหมเพื่อทำการสาวไหม จะมีวิธีการต้มที่แตกต่างกันระหว่างรังไหมสดและรังไหมแห้ง คือ

1.1 การต้มรังไหมสด การต้มรังไหมสาวก่อนที่จะทำการสาวไหมจะต้องมีการต้ม ในอุณหภูมิ 3 ระดับ คือ n หม้อต้มที่ 1 ต้มรังไหมในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 90 - 135 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที สำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสม และ 2 นาที สำหรับไหมพันธุ์ลูกผสม n หม้อต้มที่ 2 ต้มรังไหมในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 - 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วินาที สำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสม และ 40 วินาที สำหรับไหมพันธุ์ลูกผสม n หม้อต้มที่ 3 สมรังไหมในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 02 - 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที สำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสม และ 4 นาที สำหรับไหมพันธุ์ลูกผสม

1.2 การต้มรังไหมอบแห้ง การต้มรังไหมอบแห้งก่อนที่จะทำการสาวไหม ก็มีวิธีการต้มคล้ายคลึงกับการต้มรังไหมสด แต่จะแตกต่างกันที่ระยะเวลาของการต้มในระดับอุณหภูมิต่าง ๆ กันเท่านั้น

(1) หม้อต้มที่ 1 ต้มรังไหมในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 นาที สำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสม และ 6 นาที สำหรับไหมพันธุ์ลูกผสม n หม้อต้มที่ 2 ต้มรังไหมในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 - 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 50 วินาที สำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสม และ 1 นาที 20 วินาที สำหรับไหมพันธุ์ลูกผสม

(2) หม้อต้มที่ 3 ต้มรังไหมในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที สำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสม และ 12 นาที สำหรับไหมพันธุ์ลูกผสม ในกรณีการต้มรังไหมก่อนที่จะทำการสาวไหมโดยวิธีการดังกล่าวข้างต้นนั้น ก็จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการต้มรัง เพราะรังไหมแต่ละชนิดและสายพันธุ์จะมีความแตกต่างกัน

2. การสาวไหม

นำเอารังไหมที่ต้มเรียบร้อยแล้วมาใส่ลงในอ่างสาวโดยให้ความร้อนของน้ำในอ่างสาวไหม มีอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส แล้วทำการดึงเส้นไหมเพื่อหาเงื่อน วิธีการสาวไหมด้วยเครื่องสาวชนิดนี้จะสาวเข้าอีกสาวไหม ซึ่งเป็นพลาสติกที่มีเส้นรอบวง 68 เซนติเมตร โดยมี 2 อักสาว

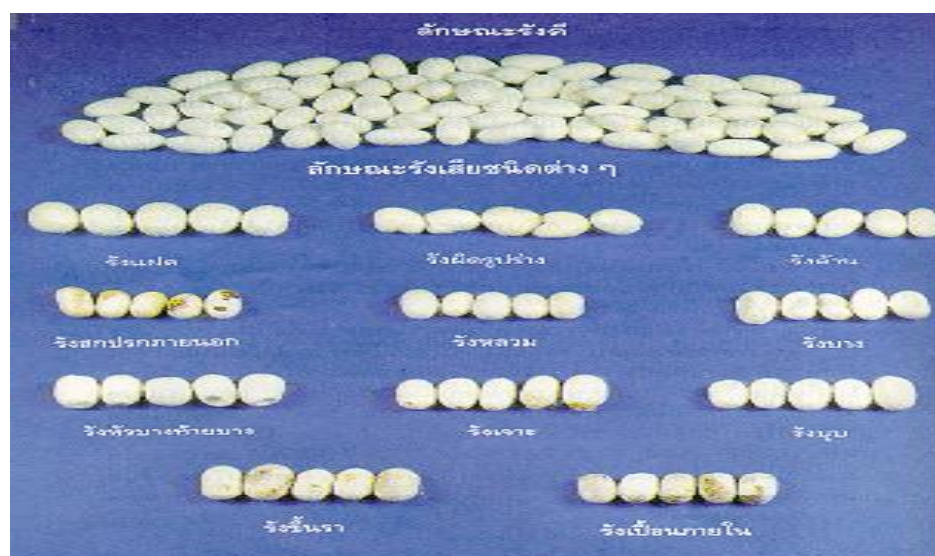
ไหมต่อเครื่อง แต่ละหัวสาวจะต้องใส่รังไหมเพื่อทำการสาวไหมโดยเฉลี่ยประมาณ 80 รัง เพื่อให้ได้เส้นไหมที่มีขนาดประมาณ 150 - 200 ดีเนียร์

การทำงานของเครื่องสาวไหม ในการขับเคลื่อนจะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 0.5 แรงม้า โดยอักษสาวไหมจะมีความเร็วประมาณ 200 เมตร/นาที ในการสาวไหมนั้น รังไหมที่จะทำการสาวควรจะมีการลอกปุยกออกให้สะอาด และทำการสาวเอาเส้นใยไหมรอบนอกของรังไหมออกไปสาว ที่บริเวณอ่างสาวไหมซึ่งจะมีอ่างที่ใส่รังไหมเพื่อสาวไหมกับอ่างพักรังไหมที่ต้มเรียบร้อยแล้วและรอการสาวต่อไป การเริ่มสาวไหมนั้น จำนวนรังไหมที่ใช้เริ่มต้นสาวอยู่ในระหว่าง 80 - 85 รัง และผู้ควบคุมเครื่องสาวจะต้องมีความชำนาญ ประสบการณ์และการสังเกตเป็นอย่างดี เพราะเมื่อสาวไปได้ระยะหนึ่งจำนวนรังไหมในอ่างสาวจะลดลงก็ให้ทำการเติมรังไหม โดยนำเอารังไหมจากอ่างพักเติมลงไปทดแทนรังที่หายไปจากการสาวไหม เพื่อให้เส้นไหมที่สาวได้มีขนาดที่สม่ำเสมอ การควบคุมการทำงานของเครื่องสาวไหม เครื่องสาวไหมนี้ประกอบด้วยสองหัวสาวในระยะแรกๆ หากผู้สาวยังไม่มีประสบการณ์พออาจจะเริ่มโดยการสาวไหมเพียงหัวสาวเดียวก่อน เมื่อฝึกจนกระทั่งเกิดความชำนาญ มีทักษะ ก็จะสามารถที่จะเปิดสาวได้พร้อมกันทั้งสองหัวสาว ผู้สาวไหมจะต้องหมั่นตรวจเช็คขนาดของเส้นไหมอยู่ตลอดเวลาเนื่องจากตัวเครื่องไม่มีตัวควบคุมขนาดของเส้นไหมในขณะทำการสาว นอกจากนี้เครื่องสาวไหมชนิดนี้ยังมีคู่มือที่เครื่องสาว เพื่อป้องกันมิให้เศษดักแด่และเส้นไหมไปติดกับที่สาวได้ ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพเส้นไหมโดยตรง

การสาวไหมในระดับโรงงานอุตสาหกรรม

การสาวไหมในระดับโรงงานได้มีการมุ่งเน้นในการสาวไหมจากพันธุ์รังไหมสีขาวหรือพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศ ซึ่งสามารถผลิตได้ทั้งเส้นไหมยืนและเส้นไหมพุ่งโดยแผนการผลิตจะต้องมีการพิจารณาสถานการณ์การตลาดเป็นหลักเพื่อให้การผลิตเส้นไหมของโรงงานเกิดความสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ซึ่งในการผลิตเส้นไหมดังกล่าวจะเป็นไปในลักษณะของ เกษตรอุตสาหกรรม โดยเกษตรกรจะเข้าไปในส่วนของการผลิตรังไหม เพื่อจำหน่ายให้แก่โรงงาน สาวไหมสำหรับโรงงานก็จะนำรังไหมที่เกษตรกรนำเข้าไปจำหน่ายนั้นทำการสาวไหมเพื่อให้ได้เส้นไหมตามความต้องการของตลาด ดังนั้น การสาวไหมในโรงงานสาวไหมจะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพหรือไม่จะต้องมีปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องโดยตรงอยู่ 2 ปัจจัย คือ

1. คุณภาพของวัตถุดิบ
2. เทคนิคของขบวนการสาวไหมในโรงงานสาวไหม



ภาพที่ 2.3 : คุณภาพของรังไหม

ที่มา : กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2537)

คุณภาพของวัตถุดิบ

รังไหมที่เกษตรกร ผู้เลี้ยงไหมจะต้องทำการคัดเลือก เพื่อที่จะแยกรังดีและรังเสียออกจากกันก่อนจะนำรังไหมไปจำหน่าย ซึ่งรังเสียที่เกษตรกรจะพบนั้นมีหลายชนิด เช่น รังแปด รังเจาะ รังเปื้อนภายใน รังเปื้อนภายนอก รังบาง รังหลวม รังหัวท้ายบาง รังผิดรูปร่าง รังติดจ่อ รังขึ้นรา และรังบูบ เป็นต้น ซึ่งหากเกษตรกรทำการคัดรังไหมได้ดี ก็จะทำให้จำหน่ายได้ในราคาที่ด้วยและยังส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรที่จะได้รับจากการจำหน่ายรังไหมด้วยเพราะราคารังไหมต่อกิโลกรัมจะได้มากขึ้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของรังไหม

เทคนิคของขบวนการสาวไหมในโรงงานสาวไหม

ขั้นตอนต่าง ๆ จะมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้ประกอบการโรงงานสาวไหม ซึ่งดำเนินธุรกิจในลักษณะของเกษตรอุตสาหกรรมวัตถุดิบที่ใช้ คือ รังไหมที่เกษตรกรนำมาจำหน่ายโดยจะมีการรับซื้อรังไหมตามมาตรฐานคุณภาพในระดับต่างๆ การสาวไหมในระดับโรงงานเพื่อที่จะผลิต เส้นไหมให้ได้

คุณภาพนั้นจะต้องมีการพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ มากมาย เช่น การอบรมใหม่แห่ง การตั้งใหม่เพื่อการสาวไหม เทคนิคการสาวไหม ประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหม คุณภาพรังไหม น้ำที่นำมาตั้งใหม่และสาวไหม เป็นต้น ซึ่งเราจะเห็นว่าเป็นขบวนการที่มีความละเอียดซับซ้อนพอสมควร ดังนั้น สิ่งหนึ่งที่เราจะต้องคำนึงถึงและมีความสำคัญต่อการพัฒนาขบวนการสาวไหมมาก คือ ประสบการณ์และความชำนาญในการสาวไหมแรงงานที่ใช้ควรที่จะเป็นแรงงานที่มีฝีมือและทักษะในด้านการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบต่าง ๆ นอกจากนี้การผลิตเส้นไหมจากภาคอุตสาหกรรมหรือโรงงานสาวไหมนั้นจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระดับมาตรฐานของเส้นไหมด้วยเนื่องจากการผลิตเพื่อการค้าในระดับสากลมุ่งหวังทดแทนการนำเข้าในบางส่วนและในการกำหนดมาตรฐานเส้นไหมของไทยควรที่จะมีการใช้แบบระบบมาตรฐานสากล คือ การใช้เส้นไหมดิบทำการทดสอบคุณภาพว่าจะอยู่ในระดับเกรดใด เช่น เอ, 2 เอ หรือ 3 เอ เป็นต้น

2.5 กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ศาสตราจารย์ (2528) กล่าวว่า หน้าที่ใช้สอย (Function) หมายถึง การออกแบบเครื่องเรือนให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภค ซึ่งกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบเป็นวิธีการออกแบบที่ช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานและมีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในงานออกแบบสมัยใหม่ โดยเฉพาะปัญหาที่มีข้อมูลเป็นปริมาณมากเป็นโจทย์ที่ต้องการผู้ร่วมงานจากต่างสาขาและเป็นงานออกแบบที่ต้องการความริเริ่มสร้างสรรค์ในระดับสูงกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. การพยายามทำให้การออกแบบเป็นวิธีการที่เปิดเผยมีการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานเกิดความเข้าใจและสามารถมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลคำแนะนำและเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหาแทนที่จะเป็นการทำงานของนักออกแบบตามลำพัง
2. ให้ความเป็นอิสระในการสร้างสรรค์ด้วยการแบ่งแยกการทำงานออกเป็นขั้นตอน เป็นการกระจายงานออกจากกันเมื่อทำงานถึงแต่ละขั้นตอนนี้ก็สามารถพ่วงความสนใจจดจ่ออยู่เฉพาะขั้นตอนนี้ได้อย่างเป็นอิสระจากขั้นตอนอื่น ๆ ลดความสับสนในการใช้ความคิดต่องานรวมทั้งหมด

3. การทำงานแม้จะมีการแบ่งออกเป็นขั้นตอนแต่ในขณะปฏิบัตินั้นไม่สามารถแยกแต่ละขั้นตอนอย่างเด็ดขาดจากกัน ขั้นตอนต่าง ๆ มีความต่อเนื่องและคาบเกี่ยวกัน จนบางครั้งไม่สามารถกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดจบของแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน

4. มีระบบการจดบันทึกอย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนจึงมีหลักฐานบันทึกเก็บไว้ช่วยให้ง่ายต่อการทบทวน ค้นหา ตรวจสอบและแก้ไขเมื่อเกิดความผิดพลาด

4.1 การแบ่งขั้นตอนกระบวนการออกแบบ ลักษณะเฉพาะที่สำคัญประการหนึ่งของการออกแบบอย่างเป็นระบบคือการแบ่งกระจายการทำงานออกจากกันเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อช่วยให้ผู้ร่วมงานสามารถมุ่งความสนใจกับงานแต่ละขั้นตอนได้อย่างเต็มที่ช่วยลดความสับสนในการคิดค้นแก้ปัญหาในการแบ่งกระจายขั้นตอนการออกแบบนั้น เนื่องจากนักออกแบบแต่ละคน เมื่อผ่านประสบการณ์การทำงานมาช้านาน ได้สะสมความรู้ความชำนาญตลอดจนมีความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาหรืออุปสรรคขณะลงมือทำงานจึงพัฒนาขั้นตอนการทำงานเฉพาะเป็นของตัวเองตามความถนัดและความมีประสิทธิภาพด้วยวิธีที่ตนได้เรียนรู้มาดังนั้นตามสำนักงานออกแบบต่าง ๆ เช่น สำนักงานสถาปนิก นักตกแต่งภายใน และนักออกแบบอุตสาหกรรมจึงวางแบบแผนการทำงานไว้เป็นเสมือนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อให้ นักออกแบบและเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ปฏิบัติเป็นขั้นตอนมีการกำหนดอย่างชัดเจนเกี่ยวกับลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ต้องทำส่งในแต่ละขั้นตอนและให้ดำเนินไปเป็นลำดับอย่างเคร่งครัด การทำงานตามแบบแผนอย่างเป็นขั้นตอนมีส่วนช่วยให้การออกแบบประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี โดยภาพรวมแล้วกระบวนการออกแบบสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ (Product Concept) ซึ่งได้รับอิทธิพลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น การค้นคว้าวิจัยแนวคิดจากสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ พัฒนาจากผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของลูกค้าข้อเสนอแนะหรือข้อวิจารณ์จากบุคคลหลายระดับในโรงงานและความคิดเห็นจากร้านค้าทั่ว ๆ ไป

2. ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ซึ่งกระบวนการออกแบบในขั้นนี้เป็นการกลั่นกรองข้อมูลต่าง ๆ ก่อนที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจในการออกแบบต่อไป และสิ่งเหล่านั้น ได้แก่ ศักยภาพของตลาดและความสามารถในการผลิตการประเมินด้านงบประมาณ

จุดมุ่งหมายและนโยบายของบริษัทถ้าข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้มีค่าตอบอย่างชัดเจนและอย่างพอใจแล้วนักออกแบบที่สามารถดำเนินการต่อไปได้

3. ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) ซึ่งนักออกแบบพยายามสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ดีที่สุดและสอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด กระบวนการออกแบบในขั้นนี้อาจต้องเกี่ยวข้องกับคนอื่น ๆ ในบริษัทด้วยอันจะนำไปสู่การเกิดปัญหาต่อไป ดังนั้นการทำงานเป็นคณะและการประสานงานตลอดจนการสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญ

4. ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) ซึ่งขั้นตอนนี้ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นสามารถจับต้องได้หรือมีโครงร่างเราก็สามารถสร้างรูปจำลองเพื่อเหตุผลทางการตลาดและการปฏิบัติการผลิต ตัวอย่างเช่น การสร้างแบบ (Model) ใช้สำหรับการสร้างอาคาร เป็นต้น ดังนั้นในการสร้างต้นแบบจะต้องพิจารณาพิงรายละเอียดของรูปแบบรายการ เช่น วัสดุ ขนาด รูปร่าง สัดส่วน เป็นต้น

5. ขั้นตอนของการทดสอบ (Test and Trails) ซึ่งเป็นขั้นตอนเพื่อนำผลข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ก่อนที่จะตัดสินใจครั้งสุดท้าย ดังนั้นการทดสอบและการทดลองจะคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ คือ

1. การตลาด (Marketing) เพื่อตรวจสอบเบื้องต้นว่าตลาดมีความต้องการในแง่ของขนาด รูปร่าง ชนิด หรือใคร ที่ไหน เมื่อไหร่ บริษัทต่าง ๆ พยายามสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จำนวนมากก็เพื่อทดสอบความต้องการทางด้านตลาดด้วย

2. ด้านเทคนิค (Technical) ต้นแบบต้องมีการทดสอบเพื่อประสิทธิภาพสูง ผลิตภัณฑ์ในสภาพปัจจุบันมีสิทธิ์เลือกซื้อและใช้ผลิตภัณฑ์ ย้ายผลิตภัณฑ์นั้นมีข้อบกพร่อง ลูกค้าย่อมมีอำนาจในการต่อรองหรือปฏิเสธการซื้อต่อไปด้วย

6. ขั้นตอนของการวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปใช้ครั้งสุดท้าย (Analysis and Final Feasibility Study) ผลและข้อมูลต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ นำมาวิเคราะห์และประเมินผลสรุปข้อมูลทางการตลาดจะเป็นตัวบ่งชี้คุณค่าของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หรือไม่ ในแง่ของการจำหน่ายและอาจจะมีการแก้ไขผลิตภัณฑ์ในแง่ของลักษณะรูปร่างหรือออกแบบใหม่การประเมินทางด้านเทคนิคอาจมีผลในการยกเลิกโครงการหรือในการเปลี่ยนแปลงแต่ถ้ามีความต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใหม่

การเริ่มต้นในขั้นที่ 5 (การทดสอบและทดลอง) จึงมีความจำเป็นอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้มั่นใจว่ามีการปรับปรุงแก้ไขแบบตามที่ตลาดต้องการและมีความสมบูรณ์ตามหลักวิชาการด้วย

7. ขั้นตอนของการฝึกแบบครั้งสุดท้าย (Final Product Design) กิจกรรมของการออกแบบครั้งสุดท้ายจะเกี่ยวข้องกับการระบุคุณสมบัติในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์จะผลิตออกมาได้อย่างไรหรือสิ่งที่ต้องใช้มีอะไรบ้างเราอาจคิดว่ากระบวนการออกแบบสิ้นสุดลงแค่นี้ แต่การผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการด้วยถึงแม้ว่าการวางแผนและการเตรียมได้กระทำอย่างรอบคอบแล้วก็ตามแต่ยังมีปัญหาแฝงอยู่ในขั้นตอนของการออกแบบครั้งสุดท้าย ดังนั้นการออกแบบควรเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่ายเข้าร่วมด้วยและการออกแบบจึงควรเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตด้วยเช่นกัน

8. ขั้นตอนการผลิตและจำหน่าย (Product and Supply) เป็นกิจกรรมกับการทำงานร่วมกันทั้งในด้านการออกแบบและการผลิตเพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะออกมาซึ่งเราอาจกล่าวได้ว่า กระบวนการผลิตแบบทั้ง 8 ขั้นตอนนี้จะใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่บางครั้งผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์เพิ่มก็ได้ในลักษณะนี้ ขั้นตอนบางขั้นตอนของกระบวนการอาจข้ามไปได้ อย่างไรก็ตามขั้นตอนทั้ง 8 ดังกล่าว เป็นส่วนที่พิจารณาเห็นว่าสมบูรณ์เหมาะสมที่สุดถึงแม้ว่าเราอาจจะไม่ใช่ขั้นตอนทั้งหมดในเงื่อนไขดังกล่าวแล้วก็ตามแต่ก็ครอบคลุมในกระบวนการฝึกแบบเช่นกัน

4.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขั้นต้น การถ่ายทอดความคิดของนักออกแบบที่เหมาะสมในการเสนอแบบขั้นต้นก็คือ การร่างภาพด้วยมือเปล่า (Freehand Sketching) นักออกแบบควรจะมี ความชำนาญในการร่างภาพได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วเข้าใจในการนำเสนอมุมมองภาพที่ผู้ดูเห็นแล้วเข้าใจชัดเจนแบบร่างขั้นต้นต้องแสดงอย่างหลากหลายคือ คิดอะไรก็ถ่ายทอดออกมาเป็นภาพร่างให้หมดแล้วจึงค่อยๆ เส้นกรองโดยใช้หลักของเหตุผลในแง่มุมต่าง ๆ เช่น ด้านการใช้งาน ด้านรูปร่าง เป็นต้น เพื่อต้นแบบที่ไม่เหมาะสมออกไปที่ละแบบจนเหลือแบบร่างน้อยที่สุดแล้วจึงนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบอย่างละเอียดเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในแบบผลิตภัณฑ์ต่อไป (นิรัช สุตสังข์. 2548)

การพัฒนาแนวคิดด้วยแบบร่างขั้นต้นเป็นการเขียนแบบร่างแบบคร่าวๆ เสมือนการจดบันทึกของความคิดในการออกแบบที่นักออกแบบได้แสดงออกมาเป็นภาพผลิตภัณฑ์ในขั้นต้น (Preliminary Ideas) ด้วยวิธีการสเกตซ์ภาพด้วยมือเปล่า (Freehand Sketching) แสดงรูปร่างผลิตภัณฑ์อย่างคร่าวๆ หลายๆ

แบบเท่าที่ติดออกมาในขั้นตอนนี้ เพื่อที่จะได้คัดเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุดเพียงแบบเดียว แบบร่างหลายแบบที่ร่างออกมาในขั้นตอนนี้ ก็ร่างออกมาจากความคิดสร้างสรรค์ (Creative) ของนักออกแบบประสานกับข้อมูลที่ได้ศึกษาและสรุปออกมาโดยแต่ละแบบที่ร่างออกมาบนกระดาษนี้ก็อาจมีส่วนดี ส่วนเสีย ส่วนที่เห็นว่าดีก็เก็บเอาไว้ เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงผสมผสานเฉพาะส่วนที่ดีนี้ต่อไปจนกว่าจะได้แบบร่างที่เป็นที่น่าพอใจประมาณ 2 - 3 แบบ เพื่อที่จะได้นำมาเปรียบเทียบ กลั่นกรอง วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียในขั้นตอนต่อมา ฉะนั้นการเขียนแบบร่างหรือสเก็ตซ์ภาพด้วยมือเปล่า จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากสำหรับนักออกแบบ เจ ดับบลิว เกียซิโน (ธีระชัย สุขสด. 2544) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสเก็ตซ์ภาพด้วยมือเปล่าว่าผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมและอุตสาหกรรมควรมีความสามารถในการสเก็ตซ์ภาพบ่อยครั้งที่มีความคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆจะถ่ายทอดจากสมองสู่ภาพสเก็ตซ์ก่อนแล้วจึงค่อยไปถึงแบบสำเร็จรูปภายหลัง ดังนั้นวิศวกรหรือนักออกแบบจึงมักเขียนภาพสเก็ตซ์ของแบบผลิตภัณฑ์แล้วค่อยส่งไปแผนกเขียนแบบเพื่อลงรายละเอียดผู้ที่มีหน้าที่เขียนฉบับแบบสมบูรณ์ก็มักจะอาศัยภาพสเก็ตซ์ประกบกับแบบทางเครื่องกล เพื่อให้รายละเอียดแก่หัวหน้าโรงงานเครื่องมือกล และหัวหน้าโรงงานก็มัก จะใช้ภาพสเก็ตซ์ประกอบการอธิบายแก่คนงาน จึงกล่าวได้ว่า ความสามารถสเก็ตซ์ภาพได้ อย่างถูกต้อง รวดเร็ว เป็นสิ่งที่มีค่ามหาศาล และมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เมื่อเห็นความสำคัญของการร่างแบบด้วยมือเปล่าหรือสเก็ตซ์ภาพที่กล่าวมาแล้วนี้ นักออกแบบควรที่จะหมั่นฝึกฝนการร่างภาพแบบนี้ให้เกิดความชำนาญให้มีความแม่นยำของการลากเส้นทั้งเส้นแนวนอน แนวตั้ง แนวเฉียง เส้นโค้ง วงกลม วงรีหรือรูปทรงอื่นๆ ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบกันของภาพ 2 หรือ 3 มิติ โดยอาจจะเริ่มต้นอย่างหยาบๆ ก่อน แล้วค่อยขัดเกล่าไปเพิ่มให้ความละเอียดจนเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์โดยประโยชน์ของการสเก็ตซ์ภาพด้วยมือเปล่า จะบอกกล่าวไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. สามารถพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อย่างรวดเร็วขึ้น
2. ช่วยรวบรวมเกี่ยวกับแนวความคิด
3. ช่วยจัดรูปแบบแนวความคิด
4. ช่วยบันทึกความคิด
5. ช่วยในการออกแบบ
6. ช่วยในการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ

7. ช่วยวางผังในการเขียนแบบ

8. ช่วยสรุปปัญหาในการออกแบบมาเป็นภาษาทางภาพ

การกลั่นกรองแบบร่างเป็นขั้นตอนในการคัดเลือกแบบร่างผลิตภัณฑ์ที่ได้ร่างเอาไว้หลายแบบ โดยเลือกหาแบบที่คิดว่าจะเหมาะสมมีความเป็นไปได้มากที่สุด 2 หรือ 3 แบบ เพื่อนำมาหาข้อเปรียบเทียบส่วนดีส่วนเสียแล้วสรุปให้เหลือแบบเดียวต่อไป ในขั้นตอนกลั่นกรองนี้นักออกแบบต้องใช้ข้อมูลเป็นบรรทัดฐานในการคัดเลือกต้องยึดมั่นตามข้อมูลมากกว่าใจชอบหรือความรู้สึกของตนเองแบบใด เห็นว่ามีความเหมาะสมน้อยกว่าไม่ตรงตามข้อมูลหรือจุดประสงค์ก็ตัดทิ้งไปที่ละแบบโดยพยายามให้เหลือแบบให้น้อยที่สุดที่เห็นว่าตัดทิ้งไปไม่ได้แล้ว เพราะที่เหลือนี้ดีและเหมาะสมทุกแบบซึ่งก็อาจเหลืออยู่เพียง 2 หรือ 3 แบบเท่านั้น แล้วจึงนำ 2 - 3 แบบนี้ มาทำการเปรียบเทียบหรือพิจารณากลั่นกรองให้เหลือเพียงแบบเดียวต่อไปเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกจะต้องมีหลักเกณฑ์ที่ตรงตามข้อมูลที่หามาได้ที่ดีที่สุด เช่น

1. พิจารณาประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์
2. พิจารณาด้วยความสวยงาม
3. พิจารณาด้านการผลิต ราคา
4. อื่น ๆ

4.3 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์จะได้มาซึ่งความเหมาะสมถูกต้องด้านกายภาพและการทำงานของผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะส่วนที่จะต้องเอื้ออำนวยความสะดวกสบายของผู้ใช้ที่ต้องมีร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งเข้าไปสัมผัสหรือความเหมาะสมของรูปทรงในด้านวัสดุและวิธีผล ซึ่งนักออกแบบสามารถที่จะวิเคราะห์แบบได้ทั้ง แบบ 2 มิติที่เป็นแบบร่างและแบบ 3 มิติ ในลักษณะหุ่นจำลองวิเคราะห์รูปร่างภายนอกตลอดจนรายละเอียดของส่วนต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของรูปทรงโดยสามารถวิเคราะห์ตามหลักทฤษฎีต่าง ๆ ที่นักออกแบบให้ทำการศึกษามาแล้ว นอกจากนี้ยังสามารถที่จะพิสูจน์การวิเคราะห์แบบได้ด้วยการทดสอบกับผู้ใช้สถานการณ์จริงลักษณะต่าง ๆ ให้ใช้ผลสรุปออกมาแน่นอนชัดเจนซึ่งผลการทำการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์นี้ถ้าออกมาสมบูรณ์แบบดีก็ย่อมที่จะมั่นใจในการออกแบบหรือเป็นข้อมูลยืนยันข้อสงสัยของผู้ว่าจ้าง หรือผู้เกี่ยวข้องได้อย่างมีหลักการที่ดี (ธีระชัย สุขสด. 2544)

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ เป็นการทำการวิเคราะห์ที่ตัวผลิตภัณฑ์โดยรวมทั้งหมดเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์นี้มุ่งไปที่ความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ว่าใกล้จุดมุ่งหมายหรือความที่รวบยอด (Concept) เพียงใดโดยมีการวิเคราะห์เป็นประเภทอยู่หลายประการซึ่งผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดอาจไม่ต้องทำการวิเคราะห์ครบทุกข้อขึ้นอยู่กับขนาดลักษณะและความซับซ้อนในระบบของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดว่าสมควรที่จะพิจารณาวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ เช่น

1. ด้านรูปร่าง (ธีรชัย สุขสด. 2544) ได้กล่าวถึงรูปร่าง (Form) ของผลิตภัณฑ์ว่ามีลักษณะ 3 มิติ ประกอบด้วย ความกว้าง ความยาว ความสูง สำหรับนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเกี่ยวกับรูปร่าง (Form) ด้วยเพื่อให้เกิดความแม่นยำและเชี่ยวชาญในการกำหนดรูปร่างให้กับผลิตภัณฑ์และจะต้องออกแบบให้สอดคล้องสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยและความงาม ซึ่งนักออกแบบจะสามารถพิจารณาวิเคราะห์ได้จากรูปร่างของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีปรากฏอยู่ตามท้องตลาดในลักษณะหลากหลายแบบ เช่น

1.1 รูปร่างออกแบบตามประโยชน์ใช้สอย (พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2545) กล่าวว่าผลิตภัณฑ์ชนิดใด ๆ ต้องมีประโยชน์ใช้สอยใด ๆ ที่ไปคล้องจองกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการคงอยู่ของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เมื่อกกล่าวถึงประโยชน์ใช้สอยดังกล่าวก็มักจะมองกันในความหมายของประโยชน์ใช้สอยที่มีชื่อเฉพาะว่าประโยชน์ใช้สอยหลักแต่ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยควบหรือมีประโยชน์ใช้สอยสลับซับซ้อน เช่น เครื่องเป่าผม อาจมีประโยชน์ใช้สอยหลักได้หลายข้อด้วยกัน คือ การกำเนิดผม การกำเนิดความร้อนการส่งถ่ายและพาชนะนักออกแบบจะดูว่าประโยชน์ใช้สอยนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไรก็ได้จากประโยชน์ใช้สอยรอง อาจกล่าวได้ว่าประโยชน์ใช้สอยมักเกิดขึ้นเป็นหลักของผลิตภัณฑ์ ดังเช่น ประโยชน์ใช้สอยหลักของเครื่องเป่าผม ต่างประกอบด้วย ประโยชน์ใช้สอยรองหลายอย่าง เช่น การพัดทำให้เกิดลมการสร้างพลังงานทำให้เกิดความร้อนเมื่อเห็นประโยชน์ใช้สอยรองของประโยชน์ใช้สอยหลักแต่ละตัว นักออกแบบจะเห็นทิศทางที่จะนำลักษณะทางกายภาพเข้ามาลักษณะทางกายภาพที่นำเข้ามามักจะแยกกันอยู่จะเห็นได้ว่าการที่นักออกแบบมุ่งความสนใจมากที่จุดนี้ก็เพราะประโยชน์ใช้สอยรองสื่อความหมายทางกายภาพได้ดีกว่าประโยชน์ใช้สอยหลัก

1.2 รูปร่างที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ เป็นรูปร่างที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีมานานและผลิออกมาต่อเนื่องเป็นระยะ ๆ จนชื่อหรือเครื่องหมายการค้าติดตลาดแล้วนักออกแบบห้องค้นหา

เอกลักษณ์ (Identity) โดย (วิทวัส ชัยปาณี. 2549) กล่าวว่า เอกลักษณ์เป็นสิ่งที่ถ่ายทอดข่าวสารจากองค์การไปยังผู้คนในลักษณะ “จากภายในสู่ภายนอก” เป็นสิ่งที่ควบคุมได้เหมาะสำหรับการเริ่มต้นวางสินค้าใหม่ การนำเสนอแบรนด์ใหม่ การเปิดตัวองค์กรครั้งแรก และการกลับมา ครั้งใหม่ของสินค้า ดังนั้นเอกลักษณ์ของรูปทรง ซึ่งก็คือ ลักษณะรูปทรงจุดใดจุดหนึ่งมาใช้ในการออกแบบและผสมผสานกับความใหม่เป็นการทำให้ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์หรือผู้ระลึกถึงเอกลักษณ์เหล่านั้นที่ไม่เหมือนใครและจะสามารถจดจำ ยี่ห้อ หรือเครื่องหมายผลิตภัณฑ์นั้นได้ดี

1.3 รูปทรงที่เป็นอมตะ รูปทรงอมตะ คือ ลักษณะรูปทรงที่มีมาแต่ช้านานแล้ว แม้จนกระทั่งในปัจจุบันก็ยังมีการใช้รูปทรงลักษณะนี้อยู่อีก โดยดูทันสมัยอยู่เสมอ ไม่โบราณ หรือถ้าสมัยจนกลายเป็นลักษณะคลาสสิก (Classic) เป็นที่นิยมในทุกยุคสมัย (วิทวัส ชัยปาณี. 2549) กล่าวว่า รูปทรงที่เป็นอมตะ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่โดดเด่นคือ โคะคา-โคล่า สามารถออกแบบรูปทรงที่ผู้บริโภคจดจำได้และนึกถึงทันทีเมื่อมองเห็นด้วยตา

1.4 รูปทรงที่ต้องรับทาบหลักพลศาสตร์ หลักพลศาสตร์ (Aerodynamics) คือ ความสามารถในการแหวกอากาศได้ดี และลดแรงต้านของลม ผลิตภัณฑ์ที่จะต้องแหวกอากาศ และไม่ให้ต้านลมก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่อาศัยความเร็ว เช่น รถยนต์ รถยนต์ที่มีความเร็วสูง เช่น รถแข่ง หรือรถสปอร์ต รูปทรงจะเตี้ย เปรียวลม คือ หน้าจะแหลมเป็นลิ้ม เพื่อแหวกอากาศหัวใจสำคัญของรูปร่างที่ถูกต้องตามหลักพลศาสตร์ คือ รูปร่างด้านหน้าจะต้องแหลมบางมากกว่า รูปทรงด้านหลัง รูปทรงลักษณะนี้สามารถนำไปใช้ออกแบบผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นได้ ส่วนมากจะเป็น ผลิตภัณฑ์ที่มีการหมุนหรือเคลื่อนที่ไปในอากาศ เช่น ใบพัดต่าง ๆ เครื่องบิน รถยนต์ หมวกกันน็อก สำหรับนักแข่งรถจักรยาน เป็นต้น (ธีระชัย สุขสด. 2544)

1.5 รูปทรงที่ต้องอาศัยการตกแต่ง เทคโนโลยีและขีดความสามารถของผลิตภัณฑ์ต่างในปัจจุบันมีการพัฒนาประสิทธิภาพให้ทันกันหมดทั้งสิ้น สิ่งที่จะมีข้อแตกต่างซึ่งอาจเป็นกลยุทธ์ในการขายอย่างหนึ่งก็คือ ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ โดย Jone Christopher กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีตลาดคงที่และเทคโนโลยีไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก จำเป็นที่จะต้องอาศัยรูปลักษณะในการดึงดูดใจลูกค้า ซึ่งมีนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อก่อให้เกิดความแตกต่างในรูปลักษณะที่ผลิตภัณฑ์อื่น

ลักษณะความงามของผลิตภัณฑ์จะเป็นพลังขับเคลื่อนแรงจูงใจ ของทีมออกแบบและก่อสร้างความภาคภูมิใจให้แก่ผู้เป็นเจ้าของด้วยเช่นเดียวกัน

1.6 รูปทรงที่พัฒนาไปตามระยะเวลา ผลิตภัณฑ์จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปตามความจำเป็นของกาลเวลาที่เปลี่ยนไปและตามค่านิยมของผู้ใช้ในระยะเวลาขณะนั้น ตลอดจนเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า เพื่อให้ผู้ทันสมัยไม่จำเจและมีความแปลกใหม่ให้แก่ผู้ใช้งานเปลี่ยนแปลง รูปร่างผลิตภัณฑ์นั้น ถ้ามองในด้านของผู้ใช้ที่อยากที่จะให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่แปลกใหม่อยู่เสมอ แต่ถ้ามองในด้านของการขายถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายได้ดีอยู่เสมอ ผู้ผลิตก็ยังไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนรูปร่าง เพราะจะเป็นการเสี่ยงที่จะต้องทำความเข้าใจกับลูกค้าเก่า ที่อาจเข้าใจผิดคิดว่าเป็นยี่ห้อใหม่หรือของเลียนแบบ หรือในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายไม่ดีเนื่องจากสาเหตุที่รูปร่างไม่สวยงามตามความนิยม ก็จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงแต่การเปลี่ยนแปลงรูปร่างนั้นจะต้องทำให้ลูกค้าเข้าใจว่า เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิม ไม่ใช่เป็นผลิตภัณฑ์ของใหม่ ซึ่งนอกเหนือจากกลยุทธ์ในการโฆษณาและส่งเสริมการขายแล้วรูปร่างที่พัฒนานั้นควรจะค่อยเป็นค่อยไปเป็นขั้น ๆ ไม่ใช่ข้ามกระโดดรูปร่างไปไกลจะทำให้ไม่เหลือร่องรอยเดิม จะกลายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในสายตาของผู้ใช้ในบริษัทใหญ่ ๆ ส่วนใหญ่จะมีแผนการพัฒนา รูปร่างของผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าอยู่เป็นขั้น ๆ ซึ่งนักออกแบบได้ทำการออกแบบรูปร่างเอาไว้ ล่วงหน้าแล้วเป็นการพัฒนารูปร่างเป็นขั้น ๆ โดยมีเป้าหมายที่จะมีการพัฒนารูปร่างดังกล่าว ตามแต่โอกาสที่เหมาะสมภายในระยะเวลาที่เหมาะสม (ธีระชัย สุขสด. 2544)

1.7 รูปทรงที่สอดคล้องกับการใช้งานของมือ ผลิตภัณฑ์ที่มีความจำเป็นต้องใช้งานโดยการจับถือ ยก หรือควบคุมด้วยมือ ควรนำเอาความรู้เรื่องมนุษย์ปัจจัยเข้าไปร่วมเป็นข้อมูล ในการวิเคราะห์รูปทรงผลิตภัณฑ์ (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540) กล่าวว่า เมื่อมนุษย์ใช้งานอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้รับการออกแบบมาอย่างไม่ถูก หลักเออร์گونอมิกส์นั้น จะส่งผลเสีย เช่น เกิดการบาดเจ็บจากการทำงานที่ต้องใช้มือควบคุมเครื่องมือ หรือเครื่องกล อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่เกิดอาการฉับพลันทันทีและประเภทที่อาการเกิดขึ้นสะสมทีละน้อย เป็นเวลานานระยะหนึ่งจึงจะมีอาการปรากฏให้เห็นชัดเจน โดยหลักการออกแบบเครื่องมือที่ต้อง ใช้มือจับถือควบคุมการทำงานมีหลักดังนี้

1. หลักการออกแบบเครื่องมือ เมื่อมือจับถือควบคุมการทำงานแล้วต้องพยายามให้ข้อมืออยู่ในแนวตรงให้มากที่สุด เพราะเมื่อข้อมือเหยียดตรงเป็นแนวเดียวกับ แขนท่อนตานั้น จะไม่ทำให้เป็นกล้ามเนื้อ และเส้นประสาทโค้งหรือหักงอ ท่าทางการทำงานที่ข้อมือ เหยียดตรงจึงเป็น

ท่าทางการทำงานที่ถูกต้องที่สุด ดังนั้นหลักการออกแบบรูปทรงเครื่องมือจับนี้ ควรพยายามออกแบบให้
 ด้ามเครื่องมือนี้งอเข้าหามือแทนการให้ข้อมือหักงอเข้าหาด้ามเครื่องมือ

2. หลักการออกแบบเครื่องมือต้องหลีกเลี่ยงการใช้นิ้วใดนิ้วหนึ่ง

เคลื่อนไหว ออกแรงซ้ำ ๆ กัน ในบางลักษณะงานนั้น เราต้องใช้นิ้วชี้ในการงอ -เหยียด เช่น ในการ
 ฝีกซ้อมยิงขึ้นการเปิดปิดสวิตช์อุปกรณ์เครื่องมือที่มีรูปคล้ายโกปิ่น การกดปุ่มนาฬิกาจับเวลา ฯลฯ การ
 เคลื่อนไหวนิ้วชี้ในลักษณะสลับไปมาบ่อยครั้งจะทำให้เอ็นและเมือหุ้มเอ็นของนิ้วชี้เกิด การอักเสบขึ้นมาได้
 ดังนั้นในการออกแบบเครื่องมือเราต้องหลีกเลี่ยงการทำงานที่ใช้นิ้วชี้หรือนิ้วอื่น ๆ เพียงนิ้วเดียว
 เคลื่อนไหวทำงานบ่อยครั้ง แต่ควรออกแบบให้เปลี่ยนเป็นการใช้นิ้วหัวแม่มือแทน เนื่องจากนิ้วหัวแม่มือ
 เป็นนิ้วที่มีกล้ามเนื้อที่สั้นและหนา จึงมีความแข็งแรงมาก แต่ท่าทางการเคลื่อนไหวที่ไม่ควรให้เกิดขึ้นกับ
 นิ้วหัวแม่มือคือ การเคลื่อนไหวแบบเหยียดตรงเต็มที่ เพราะจะทำให้เป็นบ่อเกิดของความเจ็บปวดและ
 อาการอักเสบที่บริเวณกล้ามเนื้อ และข้อต่อของนิ้วหัวแม่มือได้

3. หลักการออกแบบเครื่องมือที่ต้องหลีกเลี่ยงการเกิดแรงเค้นกดทับที่

เนื้อเยื่อ ผิวหนังบริเวณฝ่ามือ ด้ามรองเครื่องมือที่มีผิวสัมผัสกว้างมาก ๆ นักออกแบบควรจะออกแบบ
 เพื่อให้มือแตกกระจายแรงกดไปทั่วพื้นที่บริเวณฝ่ามือ และเพื่อนำพาแรงกดให้ไปตกลงยังจุดที่ผิวหนังหนา
 ไม่เปราะบาง หรือไม่เป็นที่รวมของปลายประสาทหรือเส้นเลือดที่มา หล่อเลี้ยงฝ่ามือ เช่น พื้นที่ง่ามมือ
 ระหว่างหัวแม่มือกับนิ้วชี้

1.8 รูปทรงที่ช่วยประหยัดวัสดุ นักออกแบบต้องมีความรู้ในด้านโครงสร้างที่จะก่อให้เกิด
 ความแข็งแรงโดยสามารถที่จะทำการตัดทอน รูปทรง ส่วนที่ไม่จำเป็นหรือดูเกินเลยออกไป โดยผลิตภัณฑ์
 ยังมีโครงสร้างแข็งแรงอยู่ เป็นการช่วยประหยัดวัสดุซึ่งเป็นผลเชื่อมโยง มาถึงต้นทุนการผลิตที่จะต่ำลง
 และก็มีผลมาถึงผู้ใช้ที่จะได้ซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีราคาพอสมควร (มณฑลลี ศาสสนันท์, 2537) กล่าวว่า เมื่อ
 ทราบผลการประมาณต้นทุนการผลิตแล้ว ทีมออกแบบจะมองเห็นว่าส่วนใดของแบบผลิตภัณฑ์ทำให้เกิด
 ต้นทุนสูงสุด จากนั้นจึงทำการปรับปรุงเพื่อลดต้นทุน ในกรณีที่ต้นทุนส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์เกิดจาก
 ชิ้นส่วนนั้น แนวทางการลดต้นทุน ชิ้นส่วนมีดังนี้

1. การทำความเข้าใจที่ความสามารถของกระบวนการผลิต การทำความเข้าใจกับขีดความสามารถของกระบวนการผลิต จะช่วยลดต้นทุนของชิ้นส่วนได้ เพราะผู้ออกแบบสามารถหลีกเลี่ยงข้อจำกัดของกระบวนการผลิตได้ทำให้ไม่ต้องลงทุนเพิ่ม เช่น การออกแบบมูมภายในขนาดเล็กสำหรับชิ้นส่วนที่ต้องตกแต่งด้วยเครื่องจักร ทำให้ต้องใช้เครื่องตัดด้วยกระแสไฟฟ้าราคาแพง แต่ในความเป็นจริงลักษณะเช่นนี้อาจไม่จำเป็นต่อการทำงานของชิ้นส่วนแต่อย่างใด ผู้ออกแบบควรต้องทราบว่าการผลิตแบบใดทำได้ยากในทางปฏิบัติหรือทำให้เกิดต้นทุนสูง

2. การออกแบบชิ้นส่วนใหม่เพื่อกำจัดขั้นตอนของกระบวนการผลิต การตรวจสอบแบบของผลิตภัณฑ์อย่างรอบคอบ อาจนำไปสู่การแก้ไขแบบที่ช่วยลดขั้นตอน การผลิตหรือทำให้กระบวนการผลิตง่ายขึ้น เราสามารถกำจัดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็น ออก เช่น กระบวนการผลิตชิ้นส่วนให้ได้รูปร่างที่ต้องการภายในขั้นตอนเดียว เช่น การหล่อ การฉีดพลาสติก โดยทั่วไปผู้ออกแบบสามารถใช้กระบวนการดังกล่าวเพื่อสร้างชิ้นส่วนที่ใกล้เคียงรูปร่าง สุดท้ายมากและเพิ่มเติมกระบวนการปรับแต่งเพียงเล็กน้อย เพื่อลดขั้นตอนและต้นทุน เป็นต้น

3. การเลือกปริมาณการผลิตที่เหมาะสมกับกระบวนการ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผู้ออกแบบควรเลือกใช้กระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณการผลิต เพราะมีผลต่อต้นทุนของผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปกระบวนการที่มีต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรสูง จะเหมาะกับการผลิตชิ้นส่วนจำนวนน้อยลง ส่วนกระบวนการที่มีต้นทุนคงที่สูง และต้นทุนผันแปรจะเหมาะกับการผลิตชิ้นส่วนจำนวนมาก เช่น การฉีดพลาสติก ที่มีต้นทุนของแม่พิมพ์สูงมาก แต่ต้นทุนการฉีดต่ำ

1.9 รูปทรงที่เกิดจากอิทธิพลกรรมวิธีการผลิตแบบต่าง ๆ การออกแบบรูปร่างผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ มีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงแรงเสียดทานระหว่างชิ้นงานกับแม่พิมพ์ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกิดจากแม่พิมพ์ขึ้นต่าง ๆ เช่น การหล่อ การฉีด หรือการอัด ไม่ว่าจะเป็วัสดุจากโลหะ ดิน ปูน หรือพลาสติกก็ตาม ถ้ามีแรงเสียดทานมากจะทำให้ถอดชิ้นงานลำบาก และอาจเกิดการชำรุดเสียหายแก่ชิ้นงานได้ นักออกแบบจะต้องมีความเข้าใจถึงรูปร่าง ลักษณะของการออกแบบแม่พิมพ์ แล้วออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกันกับความสะดวกใน การถอดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์และมีความสามารถของการผลิตแบบต่าง ๆ (มณฑล ศาสนนันท์. 2537) กล่าวว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบต่าง ๆ เช่น การหล่อ การฉีดพลาสติก โดยทั่วไปผู้ออกแบบควรปรึกษาวิศวกรฝ่ายผลิตและขอ

คำแนะนำในการออกแบบเพื่อกรรมวิธีนั้น สำหรับชิ้นส่วนพลาสติก ผู้ออกแบบสามารถวิเคราะห์การไหลของพลาสติกในแม่พิมพ์ เพื่อให้ทราบลักษณะชิ้นส่วนที่เหมาะสมกับการไหลของพลาสติกจนเต็มแม่พิมพ์ และการเป็นตัวของพลาสติก นอกจากนี้แนวทางสำหรับการออกแบบความหนาของผนังที่เหมาะสมสำหรับชิ้นส่วน โลหะแผ่นได้มีการกำหนดแนวทางการออกแบบเพื่อการตัด (รัศมีต่ำสุดที่สามารถตัดแผ่นพีวีเจอบอร์ดได้) และลักษณะการผลิตแบบเพื่อตัดแผ่นพีวีเจอบอร์ดแผ่น สำหรับชิ้นส่วนโลหะหล่อ จะมีแนวทางการออกแบบลักษณะชิ้นส่วนเพื่อให้หน้าโลหะในเต็มแบบหล่อ สำหรับชิ้นส่วน ที่ต้องผ่านการตกแต่งด้วยเครื่องจักร จะมีแนวทางการออกแบบในผ่านขนาด และความเผื่อข้างๆ

1.10 รูปทรงของฐานที่ทำให้เกิดความมั่นคง การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีฐาน มีความมั่นคง ไม่ล้มง่ายนั้น เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์ทุกชนิดทุกประเภท โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแก้วและพลาสติกหรือผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแก้วและพลาสติก ฉะนั้นในการเลือกฐานว่าควรจะใช้ฐานแบบใส่ให้กับผลิตภัณฑ์ และชนิดจึงจะเหมาะสมด้วยเหตุผลประการทั้งปวง ดังนั้นจึงได้นำฐานแบบต่างๆ ที่นิยมนำมาออกแบบเป็นฐานของผลิตภัณฑ์มา เปรียบเทียบให้เห็นถึงจุดอ่อนของฐานแต่ละแบบว่าจะเกิดขึ้นที่ใดบ้าง ถ้าหากมีการนำมาใช้กัน ผลิตภัณฑ์ก็ต้องพยายามหลีกเลี่ยงข้อเสียนั้นหรือต้องยอมรับในข้อเสียนั้น เช่น เพื่อทราบข้อเสีย ของฐานแบบนั้น ก็เปลี่ยนใช้ฐานแบบอื่นแทน เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงหรือยังคงใช้ฐานแบบเดิม แต่ในส่วนที่เป็นจุดอ่อนถึงจุดเว้นการใช้วัสดุที่แตกหักเสียหายง่ายในจุดนั้น หลีกเลี่ยงการออกแบบส่วนที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ไว้ที่บริเวณนั้น นั่นคือเป็นการยอมรับข้อเสีย เป็นต้น การออกแบบฐาน 5 แบบ คือ วงกลม วงรี สามเหลี่ยมด้านเท่า ฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส และฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า ฐานแต่ละแบบก็มีจุดเด่นและจุดด้อยอยู่ในตัวเช่นกัน ดังนั้น ถ้านักออกแบบต้องการเลือกฐาน แบบใดให้กับผลิตภัณฑ์นั้น ย่อมได้เช่นกันเพียงพิจารณาตามความเหมาะสมหรืออาจจะมีการ ออกแบบโดยรวม ฐานแต่ละแบบเข้าด้วยกันได้ (ธีระชัย สุขสด. 2544)

1.11 รูปทรงที่ประหยัดพื้นที่ในการจัดวางอย่างต่อเนื่องผลิตภัณฑ์บางประเภทเป็นลักษณะชุด มีหน่วยที่ซ้ำกันอย่างต่อเนื่อง หลายหน่วยเป็นเซต เช่น ผลิตภัณฑ์หน่วยย่อย ที่ถูกบรรจุในบรรจุภัณฑ์หน่วยใหญ่หรือรวมหน่วย การออกแบบเครื่องเรือนที่เป็นกลุ่ม การออกแบบ ถาดหรือชุดถ้วยชามที่ต้องอยู่บนโต๊ะอาหารพร้อม ๆ กัน หรือแม้กระทั่งงานสถาปัตยกรรม ขนาดใหญ่ เช่น บ้าน หรืออาคารชุดสำเร็จรูปโครงการต่าง ๆ นักออกแบบควรเลือกรูปร่างที่จะสามารถช่วยให้เกิดการง่ายต่อการจัด

พื้นที่ และเกิดความประหยัดพื้นที่ด้วย โดยยึดหลักความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก รูปร่างที่คำนึงในการจัดควรจะเป็นรูปร่างที่มีความสมดุล ในลักษณะสมมาตรกัน ซ้าย - ขวา เพื่อจะได้จัดวางรูปทรงให้ต่อเนื่องได้ที่ เช่น รูปทรง เรขาคณิตต่าง ๆ โดยเฉพาะรูปร่างของสี่เหลี่ยม เป็นรูปร่างที่ถือได้ว่าสามารถจะจัดวางรูปทรงได้ สะดวกและประหยัดพื้นที่ที่สุด แต่ในการออกแบบบางครั้งก็จำเป็นที่จะต้องหนีความจำเจของรูปร่าง สี่เหลี่ยม นักออกแบบก็ควรที่จะต้องศึกษารูปร่างก่อนในเรื่องของการจัดวางอย่างต่อเนื่อง ที่จะให้เกิดการประหยัดพื้นที่ เพื่อประโยชน์ที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น

2. ด้านประโยชน์ใช้สอย (ธีระชัย สุขสด. 2544) กล่าวว่า ประโยชน์ใช้สอย (Function) ของผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน มิใช่ว่าเป็นเพียงแค่ให้ประโยชน์ใช้สอย ตรงตามการใช้งานเท่านั้น แต่ควรจะต้องมีความสมบูรณ์ในองค์ประกอบทุกด้านของผลิตภัณฑ์ที่ เรียกว่า High Function ซึ่งสามารถแยกหัวข้อในเรื่องประโยชน์ออกดังนี้

2.1 ประโยชน์ใช้สอยที่ถูกแปรเปลี่ยน ผลิตภัณฑ์บางอย่างได้ถูกแปรเปลี่ยนแปลง การใช้งานเดิม โดยคนกลุ่มหนึ่งเรื่อยๆ มาจนกลายเป็นความเคยชินในการใช้ประโยชน์ไป เช่น งานหัตถกรรมที่ใช้สอยในชีวิตประจำวัน ในท้องถิ่นของสภาพบ้านเรือนตามท้องถิ่นต่างจังหวัด ถูกนักท่องเที่ยวซื้อนำกลับมาใช้เป็นสิ่งประดับตกแต่งอาคารบ้านเรือนในเมือง สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าว เดิมไม่ได้ถูกออกแบบมาใช้งานลักษณะที่แปรเปลี่ยนไปนี้ แต่เมื่อจากความบังเอิญ หรือผู้ใช้ต้องการที่จะเน้นแบบ (Stys) เฉพาะ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้งานตามที่ต้องการ (มลชลธิ ศาสนนันท์. 2537) กล่าวว่า การทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้าเป็นงานที่ยากและมีความสับสน เพราะทีมออกแบบต้องมั่นใจว่าลูกค้าเข้าใจในผลิตภัณฑ์ที่กำลังออกแบบอยู่อย่างแท้จริง ในทางปฏิบัติปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ลูกค้าไม่สามารถเห็นหรือทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ที่กำลังออกแบบได้จริง แม้จะได้พิจารณาผลิตภัณฑ์รุ่นที่ใกล้เคียงกันก็ตาม ปัญหานี้ทวีความยุ่งยากมากขึ้นถ้าผลิตภัณฑ์ ดังกล่าวใช้เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเสียงเรียกร้องของลูกค้าเป็นข้อมูลหนึ่งที่ต้องป้อนเข้าสู่กระบวนการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ ถ้าทีมออกแบบนำข้อมูล ที่ไม่แม่นยำเข้ากระบวนการที่จะส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ในภายหลัง ดังนั้น การทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้ามีจำนวนมากและทีมออกแบบไม่สามารถตอบสนองได้หมดด้วยข้อจำกัดทางทรัพยากร ทีมออกแบบจึงต้องเลือกใช้ข้อมูลที่เหมาะสมในการวิเคราะห์และจัดการข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.2 ประโยชน์ใช้สอยที่แตกต่างกันไปตามรูปทรง ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยลักษณะเดียวกันของประเภทผลิตภัณฑ์ แต่ความละเอียดอ่อนในการใช้งานเป็นเฉพาะเจาะจงลงไป จึงเป็นสาเหตุให้รูปทรงนั้นมีความหลากหลายไม่เหมือนกัน เช่น แก้วเครื่องดื่ม (Glassware) คำว่า แก้ว ทุกคนเข้าใจเหมือนกันคือ ใช้ประโยชน์เป็นภาชนะใส่น้ำดื่มหรือเครื่องดื่ม แต่การใส่เครื่องดื่มนั้น ชนิดของเครื่องดื่มมีอยู่มากมายหลายชนิด เกิดความละเอียดอ่อนขึ้นในเรื่องของชนิดเครื่องดื่ม ในด้านคุณสมบัติทางกายภาพ พฤติกรรมในการดื่มขนาดปริมาณในการเทหรือรินลงแก้ว ความสะดวกในการถือจับแก้วเครื่องดื่ม เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ทำให้แก้วเครื่องดื่มมีรูปทรงที่แตกต่างกัน ออกไปหลายแบบ ตามประโยชน์ใช้สอยและความสะดวก เช่น แก้วที่มีก้านจับมือจะเห็นว่ามืออยู่ หลายรูปแบบ มีทั้งก้านสั้น ก้านสูง แก้วทรง เรียวเล็ก ทรงสูง ทรงเตี้ย จะมีที่มาของการออกแบบ ทั้งสั้น บรันตีเมื่อเทรินลงแก้ว ต้องเขย่าเล็กน้อย เพื่อให้มีกลิ่นหอม โขย ให้ผู้ดื่มได้สัมผัส ก็จำเป็นต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกว้าง เพื่อการเขย่า และขณะถือต้องใช้ฝ่ามือซ้อนให้แก้ว เพื่อให้โออุ่นของมือสัมผัสกับบรันตี ก็ได้มีการออกแบบให้มีก้านสั้น เพราะไม่ต้องการให้ถือที่ก้านแก้ว ส่วนไว้นั้นเป็นการเพิ่มปริมาณไม่มาก ทรงของแก้วจึงสูงเรียว ประกอบกับต้องให้ผู้ถือจับแก้วไว้นั้นที่ก้านแก้วเท่านั้น ไม่ให้ใช้ฝ่ามือซ้อนใต้แก้วเพื่อบรันตีน้ำดี จึงออกแบบก้านจับให้ยาวสูง สะดวกในการจับ หรือเปียร์เป็นเครื่องดื่มที่ดื่มกันในปริมาณมาก ประกอบกับมีฟองมาก จึงจำเป็นต้องออกแบบให้แก้วเปียร์มีขนาดใหญ่โตหรือเป็นเหยือก เพื่อรับกับปริมาณของเปียร์และฟองเปียร์ เมื่อมีปริมาณมากก็ย่อมจะมีน้ำหนักมากจำเป็นต้องออกแบบหูที่จับมือให้สะดวก ไม่ลื่นหลุดมือในขณะที่ดื่ม ช่วยทั้งในด้านน้ำหนักและความตื้นของน้ำที่เกิดจากไอความเป็นเกาะบนผิวแก้วนี้ คือ ตัวอย่างของประโยชน์ใช้สอยตามรูปทรง ถ้าจะใช้แก้วชนิดเดียวกันใส่เครื่องดื่ม ทุกชนิด ก็ย่อมกระทำได้ แต่อาจไม่สะดวกและไม่ถูกต้องตามขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรม ของชาวตะวันตก ที่เป็นต้นตำหรับของเครื่องดื่ม และการออกแบบแก้วเครื่องดื่ม อีกทั้งเป็นการยกระดับในการออกแบบ เพื่อสนองผู้บริโภคได้อย่างสมบูรณ์อีกด้วย (ธีระชัย สุขสด. 2544)

2.3 ประโยชน์ใช้สอยตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ภูมิอากาศเป็นอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญทำให้เกิดประโยชน์ใช้สอย ซึ่งอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น การออกแบบเสื้อผ้าของประเทศในแถบภูมิอากาศหนาวอย่างเช่น ในแถบทวีปยุโรปกับประเทศในแถบภูมิอากาศร้อนอย่างประเทศไทย เสื้อผ้าเขตหนาวย่อมมีความหนาและใหญ่ เพื่อที่จะปกคลุม สภาพความหนาวเย็นหรือหิมะ

ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น หมวก ถุงมือ รองเท้าทรงสูง คงไม่จำเป็น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แต่เสื้อผ้านี้ก็สามารถที่จะเชื่อมโยงไปยังผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีกได้ เช่น ผู้เก็บเสื้อผ้าของเสื้อผ้าหนาใหญ่ก็ต้องมีการออกแบบบานตู้หรือลิ้นชักให้ใหญ่พอที่จะเก็บเสื้อผ้า นั้น ๆ ได้พอตลอดจนมีที่แขวนหมวก แขนเสื้อคลุม หรือที่เก็บรองเท้าทรงสูงต่าง ๆ ส่วนตู้เสื้อผ้า ของกลุ่มประเทศเขตร้อน ตู้เสื้อผ้าก็คงมีขนาดบานตู้หรือลิ้นชักไม่จำเป็นต้องสูงใหญ่ เพราะเสื้อผ้าไม่มีความหนาหนาไม่มีความหนาหมวกเพราะไม่ต้องสวมหมวกที่เป็นรองเท้าสำหรับรองเท้า ธรรมดาที่ไม่ใช่รองเท้าทรงสูง เป็นต้น

2.4 ประโยชน์ใช้สอยเฉพาะโอกาส ผลิตภัณฑ์บางอย่างไม่สามารถที่จะใช้งานได้สะดวก

ในทุก ๆ โอกาส เพราะอาจจะเกิดความไม่สะดวกในการนำพาพื้นที่จำกัดหรือน้ำหนักมาก เช่น โอกาสที่จะต้องเดินทาง พักแรม ปิกนิก ตามป่าเขา สวน ถ้า แม่น้ำลำธาร ซึ่งจะต้องมีการเดินทางรูปแบบต่าง ๆ เช่น เห็นด้วยเท้า รถจักรยาน เรือ ล่องแพ เป็นต้น การเตรียมอุปกรณ์ บางอย่างที่เป็น ซึ่งก็คือปัจจัยในการดำรงชีพให้สะดวกก็มีความจำเป็น จะต้องมีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ สมองตามโอกาสนั้น ๆ เช่น กระเป๋า เป้ เต็นท์ กระติกน้ำ ไฟฉาย มีดพกอเนกประสงค์ ตะเกียง อุปกรณ์หุงต้ม เต้าแก๊ส แม้กระทั่งเสื้อผ้าที่เหมาะสม ล้วนแต่เป็นผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับโอกาส ซึ่งบางอย่างไม่สามารถใช้รวมกันกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายในบ้านได้ เนื่องจากปัญหาความไม่สะดวกที่กล่าวมาแล้ว เช่น เต้าแก๊ส ก็ได้มีการออกแบบให้มีขนาดเล็กน้ำหนักเบา มีความอเนกประสงค์ในการใช้งานสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยอำนวยความสะดวกในโอกาสเดินทาง นอกจากนี้ก็ยังมีโอกาสต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวันของคนเราที่มีความจำเป็นต้องพึ่งพาผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบให้เหมาะสมกับโอกาสเหล่านั้น เช่น ชุดเสื้อผ้าต่าง ๆ ในโอกาสของเจ้าสาว เป็นต้น

2.5 ประโยชน์ที่ใช้สอยรวมกัน เรื่องของหลักการคิดพัฒนาแก้ไขรูปทรงผลิตภัณฑ์ ได้

กล่าวถึงเรื่องของการรวมกัน (Combine) คือ การที่ผสมผสานสิ่งที่ละม้ายคล้ายคลึงกัน เข้าไว้ในหน่วยเดียวกัน ก็รวมไปถึงเรื่องของประโยชน์ใช้สอยที่รวมกันด้วย หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ให้ประโยชน์ใช้สอยมากกว่าหนึ่งขึ้นไป ในหน่วยเดียวกันนี้ ผู้ซื้อก็จะได้ผลประโยชน์ในด้านของความประหยัดเพราะซื้ออย่างเดียวแต่ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ส่วนในด้านผู้ผลิตก็จะได้ ประโยชน์ในด้านของการกระตุ้นให้มีการซื้อผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น แต่การที่นำออกแบบจะรวมประโยชน์ใช้สอยหลายอย่างเข้าด้วยกันนั้นก็ต้องพิจารณาความเหมาะสมของประโยชน์ใช้สอยที่จะรวม การรวมนั้นควรจะเป็นเรื่องที่สามารถทำได้ และต้อง

คำนึงไปยังด้านวัสดุ รูปทรง ด้วยว่าควรจะใช้วัสดุร่วมกันหรือไม่ใช่เป็นการไปเพิ่มรูปทรงให้ดูเกะกะไปกว่าเดิม หรือใช้วัสดุเพิ่มก็จะผิดจุดประสงค์ไปและไม่เหมาะสมในด้านของความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ เช่น สมัยก่อนมีวิทยุและเครื่องเล่นเทปแยกกันคนละเครื่องแต่ต่อมาก็ได้มีการรวมประโยชน์สองอย่างนี้เข้าด้วยกัน จนกลายเป็นวิทยุเทปมาจนถึงปัจจุบัน หรือการรวมนาฬิกาไว้ในตัวปากกา การรวมเครื่องรับโทรศัพท์กับโทรสารไว้ด้วยกัน กรรไกรตัดเล็บมีการรวมอุปกรณ์ต่าง ๆ พบเก็บไว้ในตัวกรรไกร อุปกรณ์บริหารร่างกาย สามารถดัดแปลงการบริหารได้หลายอย่าง หม้อปรุงอาหารสารพัดประโยชน์ กล้องถ่ายวิดีโอมีจอภาพแทนจอทีวี เป็นต้น ความต้องการของผู้ซื้อหรือผู้บริโภคเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ นักออกแบบสามารถรวมประโยชน์ใช้สอยได้ตรงตามความต้องการการใช้ความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบแต่เพียงอย่างเดียว อาจจะรวมประโยชน์ใช้สอยออกมาได้ไม่ตรงตามความต้องการ ซึ่งก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นขายได้ไม่ดีเท่าที่ควร

2.6 ประโยชน์ใช้สอยกับความแข็งแรง ผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทมีลักษณะและอายุ ของการใช้งานที่แตกต่างกันออกไปผลิตภัณฑ์บางอย่างใช้งานได้นานหลายปี บางอย่างใช้งานได้เพียงไม่กี่วัน หรือบางอย่างใช้งานได้เพียงครั้งเดียว การออกแบบจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเลือก สภาพของความแข็งแรงในประโยชน์ใช้สอยให้ตรงกับอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม เพราะบางอย่างว่าไม่เหมาะสมกันก็จะเกิดผลเสียตามมาคือ ถ้าแข็งแรงเกินไปก็จะเกิดความสิ้นเปลืองของวัสดุ อันจะมีผลกระทบในด้านต้นทุนที่สูงขึ้นหรือในทางกลับกัน ถ้าออกแบบไม่มีความแข็งแรง เหมาะสมกับอายุการใช้งาน ผลิตภัณฑ์ก็จะชำรุดเสียหายก่อนเวลาอันควร ภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์จะเสียหายตามมาด้วย ลักษณะของความแข็งแรงของประโยชน์การใช้งานตัวอย่าง เช่น ถ้วยบรรจุน้ำอัดลม ที่ทำจากพลาสติก บางหรือกระดาษเคลือบไข เป็นถ้วยชนิดใช้งานครั้งเดียวแล้วทิ้ง เพื่อผลในด้านสุขอนามัยจะออกแบบให้ใช้งานได้ครั้งเดียวถ้านำกลับมาใช้ซ้ำ ความแข็งแรงจะลดน้อยลงไป ถ้วยจะแตกหักมีรอยร้าว และไม่แข็งแรง จึงมีการณรงค์ให้ผู้ซื้อ ใช้แล้วบีบ ขยำ ถ้วยน้ำนี้ให้ชำรุดก่อนทิ้ง เพื่อกันผู้มากลับไปใช้ซ้ำอีก หรือฝาจุกขวดแชมพูหรือครีมนวด ชนิดบานพับเปิด - ปิด เป็นพลาสติกฉีด เป็นเนื้อเดียวกันกับตัวฝาจุกบานพับนั้น จะถูกออกแบบให้ใช้งานได้เฉพาะระยะเวลาที่แชมพูหรือครีมนวดขวด ถ้าใครเคยนำขวดที่หมดแล้วไปใช้ใส่ของอย่างอื่นอีกต่อมา บานพับจะเกิดการฉีกขาด เพราะการใช้งานเกินกว่าอายุที่กำหนดไว้ในการคำนวณสภาพความแข็งแรง หรือแม้กระทั่งผลิตภัณฑ์เครื่องจักรขนาดใหญ่ เช่น รถยนต์ สภาพตัวถัง หรือ

อะไหล่ บางอย่างมีอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น ส่วนช่วงล่าง ที่มีอายุการใช้งานที่นานถึง 5 - 10 ปี แล้วแต่สภาพการใช้งานพันระยะเวลานี้แล้วก็จะเริ่มมีการสึกหรอ ต้องซ่อมแซม แต่ถ้าออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีสภาพแข็งแรงทนทานนานถึง 20 - 30 ปี โอกาสที่บริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ หรือรุ่นใหม่ๆ ก็คงจะต้องรอกันนานโครงการบางอย่างที่เตรียมการไว้ อาจต้องเลิกล้มไป การพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์ก็จะไม่เกิด ซึ่งในเรื่องสภาพความแข็งแรงนี้ ทางนักออกแบบ และบริษัทผู้ผลิตก็ควรมีจรรยาบรรณกับผู้บริโภคในด้านของความเหมาะสมกัน ราคาแพงของผลิตภัณฑ์กับอายุการใช้งาน

2.7 ประโยชน์ใช้สอยที่เพิ่มความสะดวกสบาย ความสะดวก (Convenience) และความสบาย (Comfortable) ที่ผลิตภัณฑ์มีให้แก่ผู้ใช้นั้น เป็นสิ่งที่จะช่วยทำให้ผู้ใช้งาน ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มั่นใจ เกิดความรู้สึกที่ดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ในขณะที่ใช้งานผลิตภัณฑ์นั้น ในเรื่องของความสะดวกสบายนั้นก็เป็นส่วนหนึ่งของเรื่องของหลักการออกแบบที่นักออกแบบจะต้องคำนึงอยู่แล้ว เพราะความสะดวกสบายจะเป็นส่วนที่เชื่อมโยงมายังเรื่องของประโยชน์ใช้สอย (Function) แต่ความสะดวกสบายในส่วนที่จะกล่าวต่อไปนี้ หมายถึง ความสะดวกสบายที่ควรจะมีเหนือความสะดวกสบายทั่วไป ที่ผลิตภัณฑ์ควรมี เช่น เบาะเก้าอี้ที่นั่งภายในรถยนต์ที่มีการออกแบบให้มีสัดส่วนรองรับส่วนหลังของผู้นั่งอย่างกระชับกับสรีระร่างกาย ทุกสัดส่วน ผู้นั่งจะเกิดความสะดวกสบายในขณะที่นั่งหรือขับซี้ แต่ก็มี การเพิ่มความสะดวกสบาย ยิ่งขึ้นด้วย ปุ่มปรับขนาดแบบไฟฟ้า การปรับระดับนั่งสูง - ต่ำ สำหรับความสูงห้องผู้ที่นั่งแตกต่างกัน หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าจำพวกโทรทัศน์ วิทยุไอเทป เครื่องเสียง ที่มีความสะดวกสบายด้วยการใช้การควบคุมระบบ Remote Control ต่อมาก็ได้มีการพัฒนาตัวควบคุม Remote Control นี้ให้ใช้ได้ ทั้งโทรทัศน์ และวิทยุไอเทปในตัวเองกัน โดยไม่ต้องใช้สองอันให้ยุ่งยากเหมือนก่อนหรือรถจักรยานยนต์ที่เพิ่มความสะดวกสบายด้วยระบบสตาร์ทด้วยมือชนิดกดปุ่มแทนการสุมเท้าด้วยการเท้า การทำอุปกรณ์ช่วยความสะดวกในการเปิดฝาจุดขวด ฝากระป๋อง ที่สูบน้ำออกจากแกลลอน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ คือ ความสะดวกสบายที่เพิ่มเติมนอกเหนือไปจากความสะดวกสบายที่มีอยู่แล้ว

2.8 ประโยชน์ใช้สอยที่ทำให้ความสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีความจำเป็น ห้องออกแบบชอกมุ่มหรือมีพื้นผิว (Texture) เพื่อผลทางด้านความสวยงามหรือประโยชน์ใช้สอย ส่วนบริเวณชอกมุ่มหรือพื้นผิวนี้อาจเป็นส่วนที่จะทำความสะดวกลำบาก อาจจะมีความสะดวกสบาย หรือฝุ่นเกาะติดขัดอยู่ การทำความสะดวกไม่ว่าจะเป็นวิธีการใด ๆ ก็ตาม จะไม่สามารถกระทำให้หมดจดก็จะเป็นจุดที่สะสม

ความสกปรกอยู่เรื่อย ๆ ดังนั้น นักออกแบบจะต้องช่วยในด้านของการออกแบบจุดบริเวณดังกล่าวให้ง่ายต่อการทำความสะอาด ไม่ว่าจะเป็นด้วยการดูดฝุ่นหรือการเช็ดก็ตาม การออกแบบชอกมูมให้มีความต้านทานหรือทนต่อการถูหรือพื้นผิวที่ถูมาก ถ้าหากจำเป็นจะต้องมีความลึกก็ควรออกแบบให้ชอกมูมมีระยะห่างกันออกไปมากกว่าเดิม จะเป็นการช่วยให้การทำความสะอาด สะดวก และง่ายขึ้น

2.9 ประโยชน์ใช้สอยที่เน้นความปลอดภัย ความปลอดภัย (Safety) เป็นหัวใจสำคัญสำหรับผลิตภัณฑ์ที่จะก่อให้เกิดอันตรายในการใช้ ความปลอดภัยนี้จะเน้นสำคัญสำหรับ ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักรกล รถยนต์ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้แก๊ส เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า จะจัดวางตำแหน่งเครื่องหรือใช้วัสดุที่หลีกเลี่ยงไม่ให้กระแสไฟผ่านเข้าตัวผู้ใช้หรือติดตั้งระบบคัทเอาต์ หรือเบรกเกอร์ ช่วยตัดกระแสไฟในกรณีที่กระแสไฟลัดวงจรเครื่องจักรกลก็จะป้องกันด้วยการวางเครื่องในตำแหน่งที่เหมาะสม การใช้สีที่ไม่ให้สายตาเมื่อยล้า การใช้วัสดุที่แข็งแรงหรือการติดป้ายเตือนจุดอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ (มณฑล ศาสนนันท์. 2537) กล่าวว่า แรงกดดัน ทางสังคมและความต้องการของผู้บริโภค ก่อให้เกิดความต้องการผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยสูงขึ้น ผู้บริโภคมีความตื่นตัว และเรียกร้องสิทธิของตนมากขึ้น ดังนั้น การออกแบบเพื่อความน่าเชื่อถือ จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก ความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ หมายถึงความน่าจะเป็นที่เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือระบบ จะทำงานได้จนถึงเวลาที่กำหนดโดยไม่มีการเสีย ในสภาพการใช้งานที่ ระบุไว้ ดังนั้นความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์จึงเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความเสียหาย และสามารถวัดได้จากการสังเกตการเสียของผลิตภัณฑ์ การกล่าวถึงความน่าเชื่อถือด้วยความแม่นยำ จึงต้องพิจารณาหลังจากที่ผลิตภัณฑ์เสียแล้ว การวัดความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ทำได้โดย การทดสอบหรือการจำลอง จากตัวอย่างจำนวนหนึ่งก่อนปล่อยออกสู่ท้องตลาด เพราะการเสียของผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดการสูญเสียค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นค่าแรงสำหรับซ่อมแซม ค่าใช้จ่าย ในการซื้ออะไหล่ จนถึงอาจทำให้ผู้ใช้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ในทางกลับกันถ้าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยและมีความน่าเชื่อถือลูกค้าจะยินดีจ่ายเงินซื้อผลิตภัณฑ์นั้น ทำให้ส่วนแบ่งการตลาดสูงขึ้น

2.10 ประโยชน์ใช้สอยที่สวยงาม ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยธรรมดาทั่ว ๆ ไป เช่น ประโยชน์ใช้สอยไม่ได้เกิดจากกลไกการทำงานหรือผลิตภัณฑ์ประดับตกแต่งบ้านหรือ เครื่องประดับร่างกาย ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนี้ประโยชน์ใช้สอยหลักส่วนใหญ่ก็คือ ความสวยงาม ซึ่งความสวยงามต่าง ๆ จะเกิดจากหลักทฤษฎีการออกแบบและสีสันทัน ความสวยงาม (Aesthetic) เป็นเรื่องของความพึงพอใจ

ทางด้านของจิตใจ ความชื่นชอบ ซึ่งแต่ละคนมีความต้องการที่แตกต่างกัน ออกไป นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาพฤติกรรมหรือลักษณะนิสัยของผู้บริโภคกลุ่มต่าง ๆ ว่าชื่นชอบความงามแบบใด (วิทวัสชัยปาณี. 2549) กล่าวไว้ว่า เมื่อรูปร่างหน้าตาภายนอก เช่น โลโก้ สี สัน รูปร่าง ของบรรจุภัณฑ์ การออกแบบสินค้า ฯลฯ ถูกคู่แข่งขั้นทำลาย หรือทำให้ด้อยกว่า ก็ต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้มูลค่าหรือเอ็กคิวิตี้ ของแบรนด์สูงขึ้น เช่น เครื่องใช้ ชัมซุงในยุคก่อน เป็นรองด้านรูปลักษณ์ เพราะดีไซน์สินค้าไม่ทันสมัยเท่า แบริดจ์ญี่ปุ่น เช่น โซนี่ และพานาโซนิค แต่ในที่สุดชัมซุงได้ลงทุนด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความทันสมัยขึ้นโดยจ้างสถาบันออกแบบ ในอิตาลีที่เป็นผู้รับผิดชอบ ทำให้ปัจจุบันสามารถขึ้นมาเป็นแบรนด์หนึ่งในห้าสิบแบรนด์ชั้นนำของโลกได้อย่างรวดเร็ว และกลายเป็นผู้นำตลาดเครื่องใช้ไฟฟ้าในหลายประเทศ

3. ผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับสัดส่วนมนุษย์ ความสะดวกสบายในการใช้ ถือเป็นสิ่งสำคัญ เป็นสิ่งที่จะโยงไปถึงในร้านของประโยชน์ใช้สอย คือ ถ้าผลิตภัณฑ์ใดก็ตามที่ผู้ใช้ ไม่เกิดความสะดวกสบายในขณะที่ใช้ก็คือ ผลิตภัณฑ์นั้นประโยชน์ใช้สอยยังไม่สมบูรณ์พอ (Low Function) ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น การตกแบบเครื่องเรือน การออกแบบยานพาหนะ การออกแบบด้ามเครื่องมือ หรือที่จับ เหล่านี้ล้วนแต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นและมนุษย์ต้องใช้เป็นประจำโดยใช้เป็นเวลานาน ๆ ในแต่ละครั้ง ฉะนั้น เมื่อใช้แล้วรู้สึกไม่สบายร่างกาย หรืออาจจะเป็นต้นเหตุของการนำมาซึ่งความไม่ปลอดภัยของผู้ใช้แล้วผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะถือว่าไม่สมบูรณ์ ชูใจ ประสาทเสรี (ธีระชัย สุขสด. 2544)

ประโยชน์ของ Ergonomics ในอุตสาหกรรม (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และกฤษณา ชัยกุล. 2540) กล่าวไว้ว่า ความสำคัญของวิทยาการจัดสภาพงานที่ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัย ความแตกต่างและขีดจำกัด ของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากจะก่อให้เกิดการปฏิบัติงานที่ไม่สะดวกสบาย ไม่มีประสิทธิภาพ แล้วยังส่งผลถึงระดับความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ และปัญหาทางด้านสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานด้วย ตัวหลักที่มีผลมาจากสภาวะและสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ถูกหลักวิทยาการจัดสภาพงาน คือ ความเมื่อยล้า นอกจากจะเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดการผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บที่เห็นได้ทันทีแล้ว ยังมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในระยะยาว ซึ่งผลสุดท้ายความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานนี้จะลงเอยที่ปริมาณ และคุณภาพที่ลดลงของผลผลิต ดังนั้นการที่ไม่ได้คำนึงถึงความสมดุลระหว่างคนซึ่ง เป็นผู้ปฏิบัติงานกับงานที่ต้องปฏิบัติ ขีดจำกัดของผู้ปฏิบัติงาน

และความสำคัญของสภาวะ และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งมีความสำคัญที่จะต้องพิจารณาสำหรับการ จัด และปรับปรุงสภาพงานนั้น จะส่งผลให้สถานประกอบการมีความเสี่ยงที่จะประสบกับปัญหาดังต่อไปนี้

1. ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตตกต่ำ
2. อัตราเกิดการผิดพลาดหรืออุบัติเหตุสูงหรือเพิ่มขึ้น
3. อัตราการหยุดงานสูงหรือเพิ่มขึ้น
4. อัตราการลาออกของผู้ปฏิบัติงานสูงหรือเพิ่มขึ้น
5. การสูญเสียด้านเวลามีมาเพิ่มขึ้น
6. ค่าใช้จ่ายด้านรักษาพยาบาล และวัสดุอุปกรณ์สูงหรือเพิ่มขึ้น
7. ผู้ปฏิบัติงานมีความเครียด ความเมื่อยล้าที่อาจนำไปสู่การเป็นโรคอันเนื่องมาจากการ

ทำงาน

4. ผลิตรถยนต์ที่สอดคล้องกับวัสดุ วัสดุในการทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ อันหนึ่งที่มีผลต่อรูปทรงผลิตภัณฑ์ ถึงแม้ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกัน แต่ถ้าใช้วัสดุแตกต่างกัน รูปทรงผลิตภัณฑ์ย่อมแตกต่างกันไปด้วยในการออกแบบ จะต้องรู้จักที่จะเลือกพอใช้ วัสดุที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุดและรู้จักใช้ข้อดีของวัสดุแต่ละชนิดให้มากที่สุด และหลีกเลี่ยงข้อเสีย ของวัสดุชนิดนั้นให้มากที่สุด จึงสรุปได้ว่าวัสดุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่มีความแตกต่างกันในข้อดีกับข้อเสีย ซึ่งคุณสมบัติที่แตกต่างเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดลักษณะของรูปทรงผลิตภัณฑ์นั้น ๆ (ธีระชัย สุขสด. 2544) กล่าวว่า วัสดุ ที่นำมาใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับทางเลือกให้ตรงตามความต้องการ และความเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ จึงต้องรู้จักคุณสมบัติ จุดอ่อนและจุดเด่นของวัสดุ แต่ละชนิดเพื่อ สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับงาน และกรรมวิธีการผสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

ลักษณะรูปทรงต่าง ๆ ที่เกิดจากสภาพวัสดุ

1. วัสดุแผ่น เช่น ไม้ พลาสติกแผ่น ไม้ อาจจะได้รูปทรงผลิตภัณฑ์ที่ค่อนข้างเป็น เส้นตรง มีเหลี่ยมมุมมาก เพราะไม้แปรสภาพในการผลิตลำบาก นอกจากการนำเอาสภาพเป็นแผ่นนั้น มา ประกอบกันเป็นรูปทรง ด้วยการติดกาวหรือตอกตะปู ส่วนพลาสติกแผ่นสามารถขึ้นรูปได้ ด้วยวิธีการอัด ขึ้นรูปได้ด้วยวิธีการอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น (Thermoforming) โดยผ่านแม่พิมพ์ รูปทรงจึงมีการลบ เหลี่ยมมุมได้ไม่แข็งเป็นเหลี่ยมเหมือนไม้ส่วนโลหะแผ่นก็กระทำได้ในหลายวิธี เช่น การม้วน การอัด การ

ต้นขึ้นรูป ซึ่งก็จะได้รูปทรงโค้งมนตามต้องการได้ นอกเหนือจากความเป็นแผ่นต่าง ๆ มาเชื่อมบัดกรี งานเป็นเหลี่ยมมุมเหมือนงานไม้

2. วัสดุเหลว เม็ดหรือผง เป็นการนำเข้าวัสดุเหล่านั้นมาผ่านกระบวนการความร้อน หรือการผสมกับสิ่งต่าง ๆ แล้วนำสู่แม่พิมพ์ เช่น การหล่อ การฉีด เป็นต้น ซึ่งวัสดุที่ใช้ ก็เช่นพลาสติก โลหะ ปูน ในการออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์ก็ต้องคำนึงถึงความลาดเอียงของชิ้นงาน หรือการลดความสลับซับซ้อน อันจะช่วยทำให้ถอดแม่พิมพ์ได้สะดวก ลักษณะรูปทรงสามารถออกแบบ ให้กลมกลิ้ง ลบเหลี่ยม โค้งมนได้ตามความต้องการ หรือเป็นลักษณะธรรมชาติได้

3. วัสดุเป็นแท่ง เส้นหรือท่อน เช่น ท่อนไม้ ท่อนโลหะตัน ท่อนปูน นอกจากจะทำรูปทรง แท่งหรือท่อนดังกล่าวมาใช้ประกอบกันเป็นโครงสร้างต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะเหลี่ยมมุมแล้วยังสามารถ ใช้การกลึงเข้าช่วยให้ได้รูปทรงกลม เป็นชิ้นต่าง ๆ ได้ ตามความต้องการ (ธีระชัย สุขสด. 2544)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรพันธ์ กัณหาและคณะ (2545) การออกแบบและสร้างเครื่องสาวไหมชนิดกึ่งอัตโนมัติโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดระยะเวลา และแรงงานในการผลิตเส้นใยไหมและลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงไหมและเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น โดยอาศัยข้อมูลขององค์การบริหารส่วนตำบลสนวน อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ดำเนินงานออกแบบและสร้างเครื่องสาวไหมกึ่งอัตโนมัติโดยมีส่วนประกอบพร้อมทั้งอุปกรณ์หลักประกอบด้วย อ่างสาวไหมหรือหม้อต้มทำหน้าที่ต้มเส้นใยไหม โดยอาศัยความร้อนจากฮีตเตอร์แบบแผ่นขนาด 1,200 วัตต์ มอเตอร์ขนาด 0.5 แรงม้า จำนวน 2 ตัว ในการขับเคลื่อนอักษสาวและรอกสาวไหม ส่วนสุดท้ายเป็นชุดควบคุมการทำงานประกอบด้วย เทอร์โม คับเบิล รีเลย์โอเวอร์โหลต อินเวอร์เตอร์และสวิตช์ควบคุมต่างๆ จากการทดสอบการใช้งานของเครื่องสาวไหมกึ่งอัตโนมัติ พบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมกับการใช้งานที่ไม่ทำให้เส้นใยไหมขาดอยู่ที่ความเร็วรอบ 10 รอบต่อนาที โดยที่ภายใน 1 ชั่วโมง มีปริมาณเส้นใยไหมที่ผลิตได้มีความยาวที่ได้สูงสุดอยู่ที่ 980 เมตร เมื่อพิจารณาข้อมูลผลผลิตจากเกษตรกรผู้เลี้ยงไหม พบว่าสามารถผลิตเส้นใยไหมได้ความยาวสูงสุดที่ 6 เมตรต่อนาที จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมกึ่งอัตโนมัติกับการสาวไหมแบบเดิม จะเห็นได้ว่าสามารถสาวไหมได้ 2.72 เท่า จากเปรียบเทียบระยะเวลากระบวนการ

ผลิตภายใน 1 ชั่วโมง และเส้นใยไหมมีขนาดสม่ำเสมอตลอดทั้งความยาว จากการคิดค่าใช้จ่ายรายปีซึ่งพิจารณาที่การใช้งาน 6 ชั่วโมงต่อวัน

ชานนท์ บุณนธ์และคณะ (2558) การพัฒนาเครื่องเตรียมเส้นไหมเพื่อมัดหมี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องเตรียมเส้นไหมเพื่อมัดหมี่ เป็นการศึกษากระบวนการคั้นหมี่เส้นไหม โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผ้าไหมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมาและสุรินทร์ โดยการออกแบบและพัฒนาเครื่องเตรียมเส้นไหมเพื่อมัดหมี่ ซึ่งออกแบบโครงม้วนเส้นไหมให้สามารถปรับระยะการคั้นหมี่เส้นไหมได้ 102, 105 และ 109 เซนติเมตร สามารถปรับความยาวการคั้นหมี่เส้นไหม ได้ 65, 73, 119 ลำ และประยุกต์ใช้หลักการทำงานของจักรเย็บผ้ามาใช้เป็นต้นกำลังให้โครงม้วนเส้นไหมหมุน การทำงานของเครื่องเตรียมเส้นไหมเพื่อมัดหมี่ พบว่าการม้วนเส้นไหมที่ ความยาว 65, 73 และ 119 ลำ ที่ระยะ 102 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับโองคั้นหมี่แบบเดิมกับเครื่อง เตรียมเส้นไหมเพื่อมัดหมี่ มีเวลาเฉลี่ยลดลง 18.39 % โดยระยะห่างที่เหมาะสมของร่องเตรียม เส้นไหมเพื่อมัดหมี่ เท่ากับ 1 เซนติเมตร และความเร็วรอบการเตรียมเส้นไหมเพื่อมัดหมี่ ที่ทำให้ได้เวลาการเตรียมเส้นไหมเพื่อมัดหมี่ น้อยที่สุด คือ ความเร็วรอบการคั้นหมี่ 65 รอบต่อนาที ทำให้ได้เวลาการคั้นหมี่ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 122.20 วินาที

ชูชาติ พยอม (2545) การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ เพื่อเผยแพร่และทดสอบการใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ศึกษาทฤษฎีการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์และการออกแบบ การสร้างเครื่องทดสอบและหาประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปรายงานผลการวิจัย ซึ่งผลการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ การหาประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับเครื่องสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่าการสาวไหมด้วยเครื่องสามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหม มีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องซึ่งใช้ความเร็วรอบอุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบพื้นบ้าน 106.03 กรัม/ชั่วโมง หรือ 8 เท่า/ชั่วโมง

ภาณุพันธุ์ ปรภาติกุลและประสิทธิ์ เพ็ชรสุข (2557) แนวทางการพัฒนาความรู้ด้านการผลิตหม่อนไหมของเกษตรกรในจังหวัดนราธิวาส มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาความรู้ด้านการผลิตหม่อนไหมของเกษตรกรในจังหวัดนราธิวาส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการผลิตหม่อนไหมในจังหวัดนราธิวาสที่ได้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการผลิตหม่อนไหมของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 168 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน และสมการถดถอยพหุแบบขั้นตอน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ด้านการผลิตหม่อนไหมอยู่ในระดับปานกลาง ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ในการผลิตหม่อนไหมของเกษตรกรในจังหวัดนราธิวาส มีความสัมพันธ์กันอย่างมี สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับจำนวนการได้รับข่าวสารด้านการผลิตหม่อนไหม ประสบการณ์ การผลิตหม่อนไหม และการดำรงตำแหน่งทางสังคมอื่นๆ ดังนั้นแนวทางการพัฒนาความรู้ด้านการผลิตหม่อนไหมของ เกษตรกร คือ ควรทำการเผยแพร่ข่าวสารด้านการผลิตหม่อนไหมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้มากขึ้น ตลอดจนควรมี การ ขยายขอบเขตการส่งเสริมอาชีพการผลิตหม่อนไหมไปสู่เกษตรกรกลุ่มใหม่ในพื้นที่อื่นๆ ให้มากขึ้น

วุฒินันท์ โนนลำตวนและคณะ (2560) การพัฒนาเครื่องสาวไหมและกรอเส้นไหมสำหรับชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมและกรอเส้นไหมสำหรับชุมชน 2. เพื่อ การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการบริการทางวิชาการให้แก่ชุมชนในท้องถิ่น การออกแบบพัฒนา กำหนด แนวคิดการออกแบบเครื่องสาวไหมให้สามารถนำไปใช้งานได้ดีขึ้น มีรูปแบบเหมาะสมต่อการใช้งาน โดย ประยุกต์เทคโนโลยีและเทคนิคการออกแบบเครื่องจักรกลในปัจจุบัน สำหรับการเพิ่มศักยภาพการผลิต และคุณภาพผลิตภัณฑ์ของกลุ่มสตรีทอผ้าไหมพื้นบ้านในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ รวมถึงการเผยแพร่ ผลงาน วิชาการ การสาธิต และการถ่ายทอดเทคโนโลยีหลักการทำงานเครื่องสาวไหมและกรอเส้นไหม ได้ผลการ ดำเนินการ ออกแบบพัฒนาเครื่องสาวไหมและกรอเส้นไหมสำหรับชุมชนนี้สามารถช่วยการเพิ่มปริมาณ และปรับปรุง คุณภาพเส้นไหมให้มีความสม่ำเสมอ มีขนาดเล็ก และยืดหยุ่น ทนทานต่อแรงดึงการผลิต ได้มากขึ้น การวิเคราะห์และทดสอบเครื่องสาวไหมและกรอเส้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การสาวไหมด้วยวิธี พื้นบ้านพบว่า สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 100 -120 กรัม/ชั่วโมง โดยจำนวนรังไหม และความเร็รรอบของการสาวไหม มีผลต่อขนาดของเส้นไหม ขนาดเส้นไหมต่ำสุดที่ผลิตได้ 15 ดีเนียร์

สุพัตรา แคนสิงห์และคณะ (2560) การเปรียบเทียบวิธีการสกัดโปรตีนเซรีซินจากไหมไทยและแบบแผนโปรตีน การสกัดโปรตีนเซรีซินด้วยน้ำจากเศษเส้นไหมดิบสามพันธุ์ ได้แก่ ไหมพื้นบ้านนางตุยไหมพื้นบ้านนางนอย ศรีสะเกษและไหมลูกผสมเหลืองไฟโรจนที่อุณหภูมิ 25 และ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 0 – 60 นาที เมื่อวิเคราะห์จากปริมาณผลผลิตที่สกัดได้ ปริมาณโปรตีนด้วยวิธี Bradford Assay และแถบโปรตีนด้วย SDS-PAGE พบว่าการสกัด ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 60 นาทีนั้นไม่สามารถสกัดโปรตีนจากเศษเส้นไหมดิบทั้งสามพันธุ์ได้ แต่การสกัดที่ 100 องศาเซลเซียส ให้ผลผลิตของการสกัดปริมาณโปรตีนเมื่อใช้เวลา 30 และ 60 นาทีมากขึ้นกว่าที่ 0 นาที โดยไหมนางนอยศรีสะเกษ และเหลืองไฟโรจนผลผลิตและปริมาณโปรตีนดีกว่าพันธุ์นางตุย เมื่อนำโปรตีนที่สกัดได้มา วิเคราะห์โปรตีนด้วยวิธี SDS-PAGE พบแถบโปรตีนจากไหมพันธุ์นางตุย นางนอยศรีสะเกษและเหลืองไฟโรจนใน ช่วง 100 และ 250 กิโลกรัม

สรุป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เครื่องสาวไหมมีหลายประเภท เช่น การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมกึ่งอัตโนมัติ การพัฒนาเครื่องสาวไหมและกรอเส้นไหมสำหรับชุมชน เป็นต้น เครื่องสาวไหมแบบเดิมเป็นการใช้แรงงานคน แต่เนื่องด้วยแรงงานคนไม่สามารถสาวเส้นไหมเป็นเวลานานได้ ด้วยแรงงานคนเกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน ทำให้การสาวเส้นไหมต่อกันทำได้น้อย จากปัญหาที่พบทางผู้วิจัยมีแนวคิดในการออกแบบและสร้างเครื่องสาวไหมกึ่งอัตโนมัติ ที่สามารถใช้แรงงานคนในการสาวไหม และใช้พลังงานไฟฟ้าในการสาวไหม ซึ่งสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และลดปัญหาในการทำงานยังช่วยทำให้ได้เส้นไหมปริมาณเพิ่มขึ้น ในการศึกษาได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ SWOT, 5W1H เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ต้นทุนตามหลักเศรษฐศาสตร์

