

บทที่ 2

งานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการออกแบบ

โครงสร้างของเครื่องทอผ้าเราต้องการที่จะทำการพัฒนาชิ้นส่วนของเครื่องทอให้มีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น มีความคงทน และสามารถหาวัสดุที่จะนำมาใช้ทำได้ง่าย โดยเราจะดูว่าชิ้นส่วนแต่ละส่วนมีความสำคัญอย่างไรต่อโครงสร้าง และเราสามารถที่จะตัดชิ้นส่วนหนึ่งส่วนใดออกได้ไหมหรือว่าจะทำการเพิ่มวัสดุเข้าไปเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพราะฉะนั้นสิ่งที่สำคัญในการที่เราจะพัฒนาหรือ ผลิตภัณฑ์ขึ้นมาจะต้องคำนึงถึง หลักการออกแบบ

ผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมเกิดมาจากการผลิตที่ดี ความตั้งใจ ความเอาใจใส่ คนทำต้องคำนึงถึงหลักการทำที่ถูกรูปหรือตามแบบที่เขียนไว้ เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่ดีเอาไว้ควรมีองค์ประกอบอะไรบ้างแล้วใช้ความคิดสร้างสรรค์ วิธีการต่างๆที่ได้กล่าวมา เสนอแนวคิดให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมตามหลักการออกแบบ โดยหลักการออกแบบควรคำนึงนั้นมีอยู่ 8 ประการ คือ

- 2.1.1 หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION)
- 2.1.2 ความปลอดภัย (SAFETY)
- 2.1.3 ความแข็งแรง (CONSTRUCTION)
- 2.1.4 ความสะดวกสบายในการใช้ (ERGONOMICS)
- 2.1.5 ความสวยงาม (AESTHETICS)
- 2.1.6 ราคาพอสมควร (COST)
- 2.1.7 การซ่อมแซมง่าย (EASE OF MAINTENANCE)
- 2.1.8 วัสดุและการผลิต (MATERIALS AND PRODUCTION)

2.1.1 หน้าที่ใช้สอย

หน้าที่ใช้สอยถือเป็นหลักการออกแบบที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึงถึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิด ต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองความต้องการของ

ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลลัพธ์นั้นถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี แต่หากผลลัพธ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลลัพธ์นั้นจะถือได้ว่ามีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร

เรื่องหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลลัพธ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่คุณคนทั่วไป ทราบเบื้องต้นว่า มีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้น ได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่

2.1.2 ความปลอดภัย

สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงไร ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือคำอธิบายไว้

2.1.3 ความแข็งแรง

ผลลัพธ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลลัพธ์ในตัวของผลลัพธ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวนหรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลลัพธ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลลัพธ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับการออกแบบรูปร่างและการเลือกวัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลลัพธ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนักหรือกระทบกระเทือนอะไรหรือไม่ในขณะที่ใช้งานก็ต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามเหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่ไปด้วย

2.1.4 ความสะดวกสบายในการใช้งาน

นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาดและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกาย ซึ่งประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนต่างๆของมนุษย์ ด้านสรีระศาสตร์ จะทำให้ทราบขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา ซึ่งความรู้ด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบกำหนดขนาด ส่วนโค้งเว้า ส่วนตรง ส่วนแฉกของผลลัพธ์ต่างๆ ได้อย่างพอดีกับร่างกาย หรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ ก็จะเกิดความสะดวกสบายในวิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้อวัยวะต่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน นักออกแบบจึงต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลลัพธ์เป็นเกณฑ์

2.1.5 ความสวยงาม

ผลลัพธ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนี้นับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่า

หน้าที่ใช้สอยเลย ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งคือใช้ไปเรื่อย ก็จะเกิดความบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง

2.1.6 ราคาพอสมควร

ผลิตภัณฑ์นั้นย่อมมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและด้านการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้ว ผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใน อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าเพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้นก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตอย่างรวดเร็ว เหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกแบบมาแล้ว ปรากฏว่า ราคาค่อนข้างสูงกว่าที่กำหนดไว้ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

2.1.7 การซ่อมแซม

หลักการนี้คงใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนถอดสกรู เพื่อที่จะใช้ออกแบบส่วนต่างๆ ของเครื่องทอ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนได้

2.1.8 วัสดุและวิธีการผลิต

อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุ ก็ต้องเลือกใช้คุณสมบัติให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีอยู่ในยุคสมัยนี้ มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่นำกลับมาหมุนเวียนมาใช้ใหม่

2.2 วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า

การทอผ้าเป็นศิลปะเก่าแก่ที่มนุษย์รู้จักกันมานาน มีหลักฐานยืนยันจากการที่ได้พบผ้าลินินเนื้อดีจากหลุมฝังศพของชาวอียิปต์โบราณ และการออกแบบลวดลายเครื่องปั้นดินเผาในสมัยก่อนๆ บ่งบอกให้เห็นว่ามนุษย์เรารู้จักการทอผ้าใช้เองมานานหลายพันปีแล้ว

ผ้าทอประกอบด้วยเส้นด้าย 2 ชุด นำมาขัดกันเป็นมุมฉาก เส้นด้ายที่ขนานกันตามแนวยาวของผ้าเรียกว่าด้ายยืน (warp หรือ ends) เส้นด้ายตามขวางตามแนวหน้ากว้างของผ้าเรียกว่าด้ายพุ่ง (filling, weft หรือ picks)

เครื่องทอผ้าสมัยโบราณเป็นแบบง่ายๆ และทำงานได้ไม่ดีเหมือนกับเครื่องทอในปัจจุบัน ซึ่งเป็นเครื่องจักรสมัยใหม่ อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี ไม่ว่าจะเป็เครื่องทอแบบโบราณหรือเครื่องทอสมัยใหม่ ต่างก็มีหลักในการทำงานเบื้องต้นเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ที่จำเป็น เช่น ที่ขึงด้ายขึ้นให้ตึง เครื่องแยกด้ายขึ้น และเครื่องกระทบด้ายพุ่ง โดยที่จะกล่าวถึงต่อไปในบท หน้า

ดังนั้นเพื่อเป็นการอนุรักษ์วัฒนธรรมที่ทำกันมาตั้งแต่โบราณในการทอผ้า เราจึงได้ทำการ ศึกษา และหาวิธีดูว่าจะมีวิธีหรือแนวทางที่ดีกว่าหรือไม่ ที่จะทำให้เครื่องทอผ้ามีศักยภาพ เพื่อช่วย ให้มีผลผลิตที่ดีขึ้น และยังเป็นแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมเศรษฐกิจอุตสาหกรรมการทอผ้า พื้นเมืองอีกด้วย

2.2.1 ส่วนประกอบหลักของเครื่องทอผ้า

เครื่องทอผ้าแต่ละเครื่องแต่ละแบบอาจมีส่วนประกอบปลีกย่อยที่แตกต่างกัน แต่จะมีส่วน ประกอบหลักดังนี้

2.2.1.1 แกนม้วนด้ายขึ้น (warp beam) เป็นแกนสำหรับม้วนด้ายขึ้นและเป็นหน่วยปรับ ความตึงหย่อนของด้ายขึ้นซึ่งอยู่ทางด้านหลังของเครื่องทอ

2.2.1.2 ตะกอ (headdles หรือ heddles) ทำด้วยถวคหรือซี่โลหะ มีรูตรงกลางสำหรับร้อย ด้ายขึ้น หรือเรียกว่าการสืบด้ายขึ้น

2.2.1.3 กรอบตะกอ (harness) ใช้ยกหรือ หัวตะกอในทุกแต่ละอันเป็นชุดๆ ซึ่งเครื่องทอ เครื่องหนึ่งๆ จะต้องมีอย่างน้อย 2 ชุด ทำหน้าที่ยกเส้นด้ายขึ้นขึ้นและลงอย่างละอันให้เกิดการขัด ปลายในการทอ เมื่อสับตะกอจะเกิดช่องว่าง (shed) เพื่อสอดด้ายพุ่ง ทำสลับกันไปเช่นนี้ตลอดการทอ

2.2.1.4 กระสวยด้ายพุ่ง (shuttle หรือ filling carrier) ใช้บรรจุด้ายพุ่งและนำด้ายพุ่งผ่าน ช่องว่าง แล้วสับตะกอให้ด้ายพุ่งและด้ายขึ้นขัดกัน และกระทบด้วยพืมหรือเครื่องกระทบด้ายพุ่ง (reed หรือ batten)

2.2.1.5 แกนม้วนผ้าทอแล้ว (cloth beam) ใช้ม้วนผ้าที่ทอแล้ว ติดอยู่ทางด้านหน้าของ เครื่องทอ

2.2.2 หลักการทำงานของเครื่องทอผ้า

หลักการทอหรือกระบวนการทำงานของเครื่องทอ มี 4 ขั้นตอนดังนี้คือ

2.2.2.1 การทำให้เกิดช่องว่าง (shedding) โดยสับตะกอยกและแยกด้ายขึ้นออกเป็น 2 หมู่ โดยหมู่หนึ่งขึ้น และหมู่หนึ่งลง เมื่อเกิดช่องว่างให้สอดด้ายพุ่งผ่าน

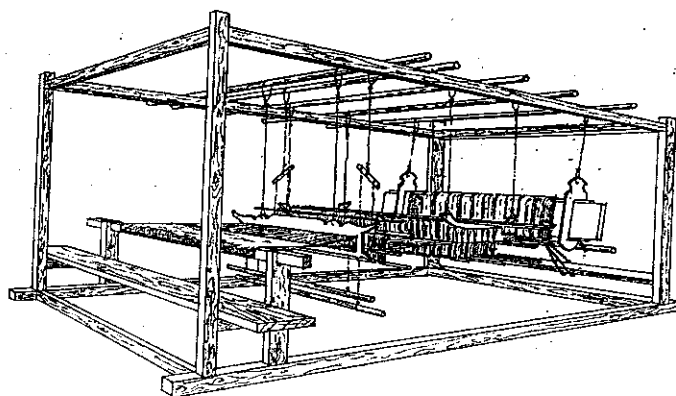
2.2.2.2 การสอดค้ายพุ่ง (picking) กระจวยค้ายพุ่งจะสอดค้ายพุ่งผ่านช่องว่างในตำแหน่งที่ ถูกต้อง

2.2.2.3 การกระทบค้ายพุ่ง (battering) บางครั้งเรียกว่า Beating เมื่อสอดค้ายพุ่งแล้วต้อง กระทบค้ายพุ่งให้เรียงชิดติดกันเป็นเนื้อผ้า

2.2.2.4 การเก็บหรือม้วนผ้าเก็บ (taking up และ letting off) เมื่อทอผ้าได้ความยาวจำนวน หนึ่งแล้ว เก็บในแกนม้วนผ้าเก็บ (cloth beam) โดยต้องผ่านค้ายยืนก่อนจึงม้วนผ้าเก็บ

2.2.3 ส่วนประกอบของเครื่องทอผ้า

เครื่องทอผ้าที่ใช้มี 2 ชนิด คือ หูกและกี่กระตุก สำหรับหูกซึ่งปัจจุบันเรียกกันว่ากี่พื้นบ้าน หรือที่โบราณนั้นมีจำนวนน้อย ใช้สำหรับทอผ้าไหมขกดอก ส่วนที่กระตุกมีจำนวนมากใช้ทอผ้าฝ้าย หรือผ้าไหมพื้น ผ้าซิ่นไหม ผ้าไหมลายร่องและผ้าไหมลายดาวสก็อด เป็นต้น ส่วนประกอบของ เครื่องทอผ้าทั้งสองชนิดคล้ายกันจะต่างกันบ้างในรายละเอียดเล็กน้อย ส่วนประกอบที่สำคัญของ หูกและกี่กระตุก ได้แก่ โกรงหูก พืม เขาหูก กระจวย นอกจากนี้ยังมีไม้หน้าหูก ไม้ราวหูก กระจวน ม้วนหูก ลูกคู้ง ไม้ค้ำเขา ไม้คัดลาย ดินพืม ไม้ม้วนผ้า บ่ากั ไม้นั่ง แสดงดังรูปที่ 2.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะ โครงสร้างของเครื่องทอผ้า

2.2.3.1 โกรงหูกหรือ โกรงกั ประกอบด้วยเสา 4 ต้นมีราวหูกหรือราวที่กระหนาบทั้ง 4 ด้าน ทั้งด้านบนและด้านล่างบางหูกอาจมีราวกระหนาบกลาง โดยรอบเพื่อทำให้หูกแข็งแรงยิ่งขึ้นสมัย ก่อนเสาหูกฝังติดไว้กับดินเพราะเชื่อกันว่าการทอหูกหรือการทอผ้า นั้นทำได้เฉพาะใต้ถุนบ้านเท่านั้นจะนำมาทอบนเรือนไม่ได้แต่ปัจจุบันนั้น ได้คลี่คลายไปตามสภาพแวดล้อมความเปียกชื้นและไม่ นิยมฝังเสาหูกหรือที่ลงดินอีกต่อไปเพราะจะทำให้เคลื่อนย้ายไม้สะดวก โกรงหูกและ โกรงกัแต่ละ

โครงมีขนาดไม่แน่นอน โดยประมาณ โครงหูกกว้าง 130-143 เซนติเมตร ยาว 245-290 เซนติเมตร สูง 117-125 เซนติเมตร

2.2.3.2 พิมหรือพินหวี เป็นเครื่องมือสำหรับทอผ้ามีพื้นเป็นซี่ๆคล้ายหวีใช้สำหรับสอดไหมยืนเพื่อจัดเส้นไหมให้อยู่ห่างกันและใช้กระทบไหมพุ่งที่สานขัดกับไหมยืนให้อัดแน่นเป็นเนื้อผ้าพิมทำด้วยลวดหรือไม้ไผ่ทาสีเล็กน้อยผูกเชือกติดกันและกระหนาบด้วยกรอบไม้จริง ขนาดของพิมยาวประมาณ 117 เซนติเมตรกว้าง 6-8 เซนติเมตรหรือพิมหนึ่งๆอาจจะมี 35-40 หลบแต่ละหลบมี 40 ฟันแต่ละฟันใช้สอดเส้นไหมยืน 2 เส้น ดังนั้นในการทอผ้าครั้งหนึ่งๆต้องใช้เส้นไหมยืนประมาณ 2,800-3,200 เส้น

2.2.3.3 เขาหูกหรือตระกอก คือเชือกที่ร้อยคล้องไหมยืนเพื่อแบ่งเส้นไหมเป็นหมวดหมู่ตามที่ต้องการเมื่อยกเขาหูกหรือตระกอกขึ้นก็จะดึงเส้นไหมยืนเปิดเป็นช่องช่องสามารถพุ่งกระสวยเข้าไปทำให้ไหมพุ่งสานขัดกับไหมยืนได้เขาหูกหรือตระกอกมี 2 ชนิดคือ

ก) เขาเนื้อตระกอกเนื้อหรือตระกอกขัด เป็นเขาหรือตระกอกที่ใช้ทอเนื้อผ้าพื้นธรรมดา มี 2 ดับ เขาเนื้อแต่ละดับมีเส้นเชือกที่เรียกว่า “เขียงข้าง” ผูกโยงไว้กับปลายไม้เล็กๆขนาดประมาณ 12 เซนติเมตรเรียกว่า “ไม้เขียงข้าง” ทั้ง 2 ข้างและไม้เขียงข้างทั้ง 2 อันจะมีเส้นเชือกผูกแขวนไว้กับไม้ราวหูกอีกทีหนึ่ง

ข) เขาลายหรือตระกอกลายเป็นเขาหรือตระกอกที่ใช้ทอลวดลายยกดอกอาจมีตั้งแต่ 4-300 ดับ ส่วนปลายทั้ง 2 ข้างของปลายแต่ละดับ จะแขวนไว้ที่ไม้ค้ำตะกอกทั้ง 2 ด้าน

2.2.3.4 กระสวยหรือสวย คือเครื่องมือที่ใช้บรรจุลวดไหมพุ่ง สำหรับพุ่งสอดไประหว่างช่องของเส้นไหมยืน ทำให้เส้นไหม 2 ชนิดขัดกันจนเกิดเป็นเนื้อผ้าขึ้น กระสวยทำด้วยไม้ทาลวดคอน หรือไม้เนื้อแข็งอื่น ขนาดยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร กว้าง 2-3.5 เซนติเมตร ดันและปลายเรียว ตรงกลางมีช่องและแกน สำหรับบรรจุลวดไหมพุ่ง นอกจากนี้กระสวยยังใช้บรรจุลวดไหมหรือลวดคั่นซึ่งใช้ทอยกดอก

กระสวยของกักระดุกจะต่างไปจากกระสวยของหูก คือ กักระดุกมีรางให้กระสวยวิ่ง และที่กระสวยมีเชือกโยงสำหรับกระดุกดึงกระสวยพุ่งกลับไปกลับมา ทำให้ทอผ้าได้อย่างรวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น

2.2.3.5 ไม้หน้าหูก คือ ไม้ที่อยู่ส่วนหน้าสุดของหูก สำหรับผูกซึ่งลูกดั่ง ทำด้วยไม้ไผ่ทั้งลำ ขนาดยาวประมาณ 152 เซนติเมตร

2.2.3.6 ไม้ราวหูก คือ ไม้ที่พาดขวางราวหูกส่วนบนทำด้วยไม้ไผ่ทั้งลำ มี 3-4 ท่อน ยาวประมาณท่อนละ 160-170 เซนติเมตร ใช้สำหรับผูกแขวนลูกดั่ง ไม้ค้ำเขา เขาหูก และพิม

2.2.3.7 กระดานม้วนหูก เป็นไม้กระดานที่ใช้ม้วน ปลายเส้นหนึ่งของเส้นไหมยืน ซึ่งม้วนเก็บและจัดเรียงเส้นเป็นระเบียบแล้ว นอกจากนี้ยังช่วยให้เส้นไหมยืนในหูกขึงตึง โดยที่ปลายอีกด้านหนึ่งผูกติด หรือพันไว้กับม้วนผ้า ขนาดของกระดานม้วนหูกยาวประมาณ 142 เซนติเมตร กว้างประมาณ 15-18 เซนติเมตร

ส่วนที่กระดุกมีแกนไม้สำหรับม้วนไหมยืน เรียกว่า “ระหัด” ขนาดยาวประมาณ 126 เซนติเมตร

2.2.3.8 ลูกคั่ง คือ ไม้ที่ใช้สอดข้างกระดานม้วนหูก มี 2 ลูก ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง ยาวประมาณ 56 เซนติเมตร หนาด้านละ 4-5 เซนติเมตร เจาะเป็นช่องตามความยาวประมาณ 25 เซนติเมตร ส่วนหัวของลูกคั่ง เจาะรูสำหรับร้อยเชือกแขวนไว้กับราวหูก และต้องผูกยึดลูกคั่งไว้กับไม้หน้าหูก เพื่อไม่ให้ลูกคั่งแกว่งไปมา แต่สำหรับที่กระดุกไม่มีลูกคั่ง

2.2.3.9 ไม้ค้ำเขาหรือไม้ค้ำตะกอ เป็นไม้ 2 อันสำหรับแขวนเขาหูกหรือตะกอที่ใช้ทอ ลวดลายยกดอกทำด้วยไม้ขนาดยาวประมาณ 30-35 เซนติเมตร ส่วนปลายทั้ง 2 ด้านเจาะรูผูกเชือกแขวนไว้กับไม้ที่พาดขวางราวหูก

2.2.3.10 ไม้คัดลาย คือ ไม้ที่ใช้สอดในระหว่างเส้นไหมยืนเมื่อยกตะกอลายขึ้นเพื่อทำให้เกิดช่องว่างสำหรับพุ่งกระสวยไหมหรือคิ่นที่จะใช้ทอยกดอกทำให้ลวดลายปรากฏบนเนื้อผ้า ไม้คัดลายทำด้วยไม้หลาวชะโอน ลักษณะแบนๆ ปลายด้านหนึ่งมนแหลมเล็กน้อย มี 2 ขนาดคือไม้คัดลายใหญ่และไม้คัดลายเล็ก

ก) ไม้คัดลายใหญ่ ใช้สำหรับทอผ้าไหมยกดอกตลอดคิ่นขนาดยาวประมาณ 127 เซนติเมตร กว้างประมาณ 7 เซนติเมตร

ข) ไม้คัดลายเล็ก หรือไม้คัดท่อนใช้สำหรับทอยกดอกเฉพาะเชิงผ้า หรือการทอยกดอกที่ไม่มีลวดลายซับซ้อนนัก ขนาดยาวประมาณ 54 เซนติเมตร กว้างประมาณ 6 เซนติเมตร

2.2.3.11 คิ่นพิม คิ่นเหยียบ หรือคานเหยียบ คือ ไม้ 2 อันที่ผูกเชือกเชื่อมโยงกับเขาหูก ซึ่งเป็นเขาเนื้อหรือตะกอขัด เพื่อใช้เหยียบดึงเขาหูก 2 ดับให้รังไหมยืนขึ้นลงสลับกันและเปิดเป็นช่อง เมื่อพุ่งกระสวยไหมพุ่งเข้าไปในช่องดังกล่าว เส้นไหมทั้ง 2 ชนิดจะสานขัดกันเป็นเนื้อผ้า คิ่นพิมทำด้วยไม้มิ 2 คาน ลักษณะกลมไม้ใหญ่หนัก ความยาวประมาณ 95 เซนติเมตร จำนวนและลักษณะการวางคิ่นพิมของหูกและที่กระดุกไม่เหมือนกัน คือคิ่นพิมของหูกมี 2 คานและวางขวางตามความกว้างของโครงหูกส่วนคิ่นพิมของที่กระดุกมี 2-4 คานจะวางทอดไปตามส่วนยาวของโครงที่กระดุก

2.2.3.12 ไม้ม้วนผ้า ไม้ม้วนผ้าหรือพัน คือ ไม้ที่ใช้ผูกปลายด้านหนึ่งของไหมยืนซึ่งสอดผ่านพื้นหวีแล้วหรือใช้พันผ้าไหมที่ทอเป็นเนื้อผ้า ไม้ม้วนผ้าทำด้วยไม้เหลี่ยมหนาประมาณด้านละ 4-5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 120-180 เซนติเมตรเจาะเป็นช่องเรียกว่า นมพัน หรือนมพันยาวประมาณ

110-125 เซนติเมตรต้องดอกลูกทำให้ส่วนปลายที่แหลมโผล่ออกมาไว้สำหรับเกี่ยวดึงเนื้อผ้าที่ทอแล้วให้ตั้งสำหรับนวมพื้นหรือนวมพื้นสมัยก่อนเชื่อกันว่าข้ามไม่ได้เพราะจะทำให้น่องเป็นพื้น คือน่องแข็งและตึง

2.2.3.13 บ่าก็ คือไม้ที่รองรับส่วนปลายสองด้านของไม้ม้วนผ้ามี2หลักสูงประมาณ69 เซนติเมตรแต่ละหลักมีระยะห่างกันตามความกว้างของลูก

2.2.3.14 ไม่นั่ง เป็นไม้กระดานที่ใช้สำหรับนั่งทอผ้ากว้างประมาณ26-40เซนติเมตรความยาวของไม้นั่งเท่ากับความกว้างของโครงลูก

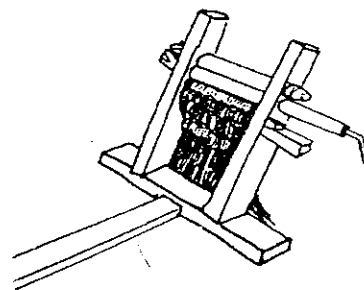
2.2.3.15 ผัง เป็นไม้ที่ใช้ขึงไว้ตามความกว้างของริมผ้าที่ทอเพื่อทำให้หน้าผ้าตึงพอดีกับทิมและเพื่อให้ลายผ้าตรงไม่คดไปคดมาตอนทอผ้าส่วนปลายทั้งสองของผังกจะผูกเข็มไว้ใช้สอดริมผ้าทั้ง 2 ด้าน

วัสดุที่ใช้ในการทอผ้ามีหลายชนิดแต่แบ่งเป็นประเภทตามลักษณะของเส้นใยที่ใช้ทอ คือ วัสดุจากพืช และ วัสดุจากสัตว์

การที่ชาวบ้านจะทอผ้าขึ้นใช้แต่ละผืนได้นั้น ต้องใช้กรรมวิธีหรือขั้นตอนอย่างมาก ในที่นี้จะกล่าวถึงทั้งเครื่องมือและวัสดุในการทอแบบพื้นบ้านประเภทพืช หรือฝ้ายโดยทั่วไป

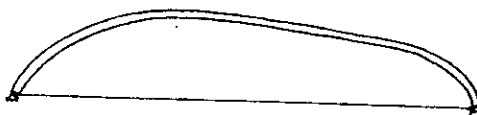
2.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า

2.2.4.1 อีว หรือเครื่องมือแยกเมล็ดฝ้าย เป็นเครื่องมือแยกเมล็ดฝ้ายออกจากปุยฝ้าย เพื่อนำเอาฝ้ายที่ไม่มีเมล็ดมาทำให้ฟูในภายหลัง ลักษณะของเครื่องมืออีวฝ้ายโดยละเอียด มีลักษณะเป็นโครงไม้ ด้านขวาจับหมุน ด้านซ้ายเป็นเกลียวสำหรับหมุนให้แน่น และคลายเพื่อแยกเมล็ดฝ้าย และปุยฝ้าย แสดงดังรูปที่ 2.2



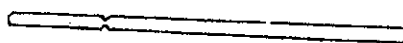
รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของอีว

2.2.4.2 สายคืด เป็นเครื่องมือสำหรับคืดปุยฝ้ายที่แยกเมล็ดออกแล้วให้ฟู มีรูปร่างคล้ายคันธนู ดังรูปที่ 2.3



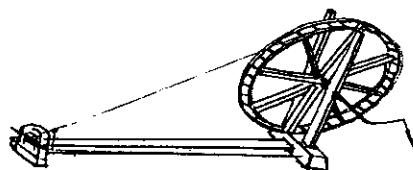
รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะของสายคืด

2.2.4.3 ไม้ล้อมฝ้าย หรือ ไม้ถ้อยฝ้าย เป็นเครื่องมือสำหรับม้วนปุยฝ้ายให้เป็นหลอด ลักษณะของไม้ล้อมฝ้ายคล้ายตะเกียบแต่ยาวกว่า โดยยาวประมาณ 1 ฟุต ดังรูปที่ 2.4



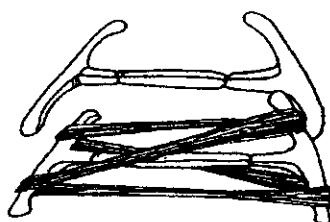
รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของไม้ล้อมฝ้าย

2.2.4.4 ไน หรือบางท้องถิ่นเรียกว่า หลา เป็นเครื่องมือสำหรับปั่นฝ้ายให้เป็นเส้น ลักษณะเป็นโครงไม้ ด้านขวามีล้อสำหรับหมุน มีแกนจับหมุนยื่นออกมาจากล้อ มีเชือกโยงไปประกอบกับแกนเหล็ก เมื่อหมุนล้อแกนเหล็กจะหมุนด้วย ฝ้ายที่เป็นปุยจะถูกหมุนหรือปั่นเป็นเส้นด้าย ดังรูปที่ 2.5



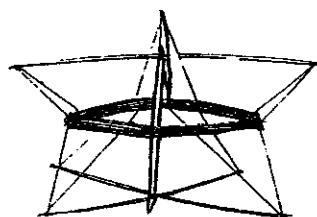
รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะของไน หรือ หลา

2.2.4.5 เป็ยฝ้าย เป็นเครื่องมือจัดเส้นด้ายที่เส้นแล้วออกมาจากไ้ ลักษณะเป็นโครงใหญ่ นำเอาด้ายที่ออกจากไ้มาพันไว้ ให้เป็นระเบียบเรียกว่า “ใจ” ภาษาพื้นบ้านเรียกว่า “กำ” ดังรูปที่ 2.6



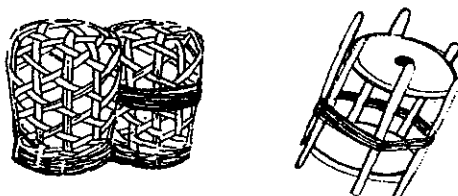
รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะของเป็ยฝ้าย

2.2.4.6 กง เป็นเครื่องมือสำหรับนำเอาด้ายที่จัดเป็นกำแล้วนำไปกรอใส่ก๊วก ลักษณะของ กงเป็น ไม้เล็กๆ วางกากบาททั้งสองข้าง ปลายไม้มีเชือกโยง ตรงกลางมีไม้เป็นแกนกลาง เพื่อให้ หมุนได้ สำหรับดึงด้ายจากกงไปสู่ก๊วก ดังรูปที่ 2.7



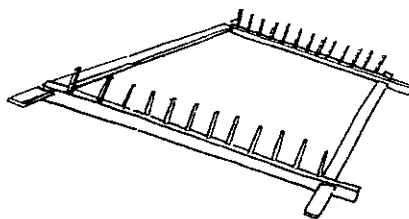
รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะของกง

2.2.4.7 ก๊วก หรือ กี้ เป็นเครื่องมือใช้กับกง เพื่อนำด้ายจากกงมาพันไว้ในก๊วก ดังรูปที่ 2.8



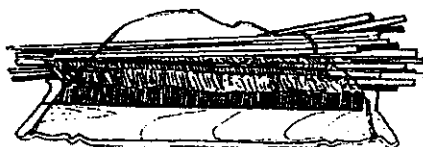
รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะของก๊วก หรือ กี้

2.2.4.8 หลักเฟื่อ เป็นเครื่องมือที่จัดค้ายออกจากกวักให้มีความกว้างและความยาวตามขนาดที่จะทอ หลักเฟื่อเป็น โครงไม้สี่เหลี่ยมจัตุรัส หลักด้านข้างทั้งสองข้างจะเป็นแกน ไม้มีช่วงห่างเท่าๆ กัน ดังรูปที่ 2.9



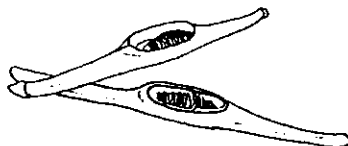
รูปที่ 2.9 แสดงลักษณะของหลักเฟื่อ

2.2.4.9 ฟืม หรือ เครื่องทอ เป็นเครื่องมือสำหรับจัดค้าย และใช้ทอผ้าเป็นผืน ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงลักษณะของฟืม หรือเครื่องทอ

2.2.4.10 กระจวยและหลอดค้าย เป็นเครื่องมือใช้ประกอบกับหลอดเมื่อพันค้ายเต็มก็จะนำลงไปประกอบในกระจวย ซึ่งมีรูปร่างเป็นท่อน ไม้ยาวๆ ตรงกลางเจาะเป็นร่องกว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร ปลายเล็กเรียวย เพื่อสะดวกในการสอดกลับไปมาในขณะที่ทำการทอผ้า ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 แสดงลักษณะของกระจวย และหลอดค้าย

2.3 การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ (Textile Finishes)

การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ หมายถึงการกระทำด้วยวิธีการใดๆ กับเส้นใย เส้นด้าย หรือผ้า ก่อนหรือหลังการผลิตเป็นผืนเพื่อเปลี่ยนลักษณะที่เห็นและสัมผัสให้ดีขึ้น และเพิ่มสมบัติที่ดีในด้านต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมที่จะใช้ประโยชน์ต่อไป ผ้าที่ผลิตออกมาแล้วแต่ยังไม่ผ่านการตกแต่งใดๆ เรียกว่า ผ้าดิบ [Greige goods or Gray goods] ซึ่งจะได้รับการตกแต่งโดยวิธีการต่างๆ ก่อนที่จะส่งออกสู่ตลาด

2.3.1 การตกแต่งสำเร็จโดยวิธีกล เป็นการตกแต่งโดยใช้แรงกด อัด รีด คึง หรือใช้ความร้อน กระทำต่อผ้าเพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ผู้ผลิตต้องการจะให้เกิดผลอย่างไร ซึ่งทำได้หลายวิธีคือ

2.3.1.1 วิธีการตกแต่งเพื่อทำให้ผ้ามีผิวเรียบ มีความมัน และสัมผัสที่ดีทำได้โดยวิธีการดังนี้

ก) การรีด เป็นวิธีการรีดผ้าให้เรียบด้วยลูกกลิ้งรีด โดยเครื่องจะส่งผ้าไปในระหว่างลูกกลิ้งขนาดใหญ่ที่วางซ้อนกันหลายลูก ประกอบด้วยลูกกลิ้งเหล็กผิวเรียบ ซึ่งเป็นลูกกลิ้งที่ให้ความร้อนแก่ผ้า ลูกกลิ้งที่หุ้มด้วยวัสดุหนานุ่มเช่น ผ้าฝ้าย หรือขนสัตว์ และลูกกลิ้งกด ทำให้ผ้าเรียบเป็นมัน

ผ้าบางชนิดถ้าต้องการให้มีผิวมันเรียบมาก ก็ใช้วิธีรีดขัดมัน ทำโดยการรีดผ้าด้วยลูกกลิ้งร้อน 2 ลูก ที่ปรับให้หมุนในอัตราเร็วต่างกัน ซึ่งจะทำให้เกิดแรงเสียดสี การรีดขัดมันจะทำการผลิตผ้าชีโน หรือผ้าซินท์ อาจใช้สารตกแต่งเพื่อเพิ่มความมัน และให้มีความคงทน โดยการตกแต่งผ้าด้วยเรซินหรือไซเลียก่อน แล้วจึงนำไปรีดขัดมัน จะได้ผ้าที่มีความมันแวววาวคล้ายผ้าเปียกน้ำ

การรีดแบบชรินเนอริง ทำโดยส่งผ้าที่รีดเข้าไประหว่างลูกกลิ้ง 2 ลูก โคนลูกกลิ้งอันบนจะเป็นเหล็กผิวเรียบ และเป็นลายเส้นเล็กๆ ขนานกัน แนวของเส้นขนานจะเอียงเป็นมุมกับความกว้างของหน้าลูกกลิ้ง แนวที่เอียงนี้จะต้องให้ขนานกับเกลียวของเส้นด้ายของผ้า ลูกกลิ้งอันล่างจะมีขนาดใหญ่กว่าลูกกลิ้งอันบนหุ้มด้วยผ้าหนานุ่ม ผ้าที่จะรีดขัดมันต้องมีความชื้น เมื่อถูกรีดด้วยลูกกลิ้งด้วยความร้อนและแรงกดรีดจะทำให้ผิวเรียบมาก และเพิ่มการสะท้อนแสงได้มาก ถ้าผ้าได้ผ่านสารเรซินก่อนที่จะนำมารีดจะทำให้ความมันคงทน การรีดขัดมันแบบชรินเนอริงนี้เมื่อทำกับผ้าไนลอนถักชนิดทริโก จะได้ผ้าที่มีผิวเรียบมัน เนื้อผ้าแน่นเหมาะที่จะนำไปใช้ทำเครื่องชั้นในสตรี

การรีดเพื่อให้ผิวหน้าผ้าเกิดเป็นลายคล้ายคลื่นน้ำ ที่เรียกว่าผ้าลายน้ำ จะทำกับผ้าทอเรียบ ลูกฟูกเช่น ผ้าทาฟต้า และเบงกาลิน ซึ่งทอด้วยใยไหม ใยอะซิเตท ฝ้าย หรือเรยอนที่ตกแต่งด้วยเรซิน การตกแต่งจะทำโดยการส่งผ้าซึ่งซ้อนกัน 2 ชั้น เข้าไปรีดด้วยลูกกลิ้งร้อนชนิดเรียบ ผ้าจะ

ต้องมีความเปียกชื้น แรงกดรีดและความร้อนจะทำให้ลอนลูกฟูกของผ้าผืนหนึ่งกดทับลายลูกฟูกของผ้าอีกผืนหนึ่งทำให้เกิดเป็นลายคล้ายคลื่นน้ำ

การรีดอัดลาย เป็นวิธีการทำให้เกิดลวดลายเป็นรอยบนที่ผิวหน้า ผ้าที่จะทำลวดลายโดยวิธีนี้ต้องเป็นผ้าใยประดิษฐ์หรือใช้ผ้าฝ้ายตกแต่งด้วยเรซินเสียก่อนแล้วจึงนำไปรีดด้วยลูกกลิ้งร้อนชนิดเรียบด้วยลูกกลิ้งอย่างน้อย 2 ลูก ลูกกลิ้งที่ผิวโลหะเรียบจะถูกหุ้มด้วยผ้าหนานุ่ม ผ้าที่ถูกรีดจะถูกอัดเป็นลาย เมื่ออุณหภูมิตกลงเป็นปรกติลวดลายที่ถูกรีดจะอยู่ในลักษณะนั้น

ข) การตัดขน ทำเพื่อให้ผิวหน้าผ้าเรียบรวมทั้งคัดเพื่อปรับระดับความสูงของผิวหน้าผ้าขน หรือตัดขนให้เกิดเป็นลวดลาย จะทำโดยเครื่องตัดที่มีใบมีค้ายกลิ้งข่วนหมุนได้รอบตัว ผ้าจะถูกส่งเข้าเครื่องและเคลื่อนที่ผ่านใบมีคที่ตัดแล้วผ่านต่อไปที่แปรงซึ่งปิดเศษเส้นใยที่ถูกตัดออก และขณะเดียวกันก็ปิดให้ปลายขนตั้งขึ้นด้วย

ค) การเผาขน เป็นการตกแต่งเพื่อให้ผิวหน้าผ้าเรียบ โดยการเผาปลายเส้นใยที่โผล่ขึ้นมาจากผ้า ผ้าจะถูกส่งเข้าเครื่องเผาขนในลักษณะเปิดหน้าผ้าตามความกว้างให้ขึงตึงอยู่กับที่ ยึดผ้าจะถูกส่งเข้าไปยังส่วนที่ทำหน้าที่เผาซึ่งอาจจะใช้เปลวไฟหรือแผ่นโลหะร้อน หรือลูกกลิ้ง หรือใช้รังสีเผาปลายเส้นที่โผล่ออกมา ผ้าจะต้องเคลื่อนที่ผ่านด้วยความเร็วพอที่ความร้อนจะเป็นอันตรายต่อเนื้อผ้า โดยมีอัตราเร็ว 130-300 เมตรต่อนาที จากนั้นผ้าที่เผาขนแล้วจะส่งต่อไปยังหน่วยที่ทำหน้าที่กำจัดแป้งซึ่งมักจะทำต่อเนื่องกับการเผาขน โดยเผาผ้าจะถูกส่งลงไปในถังของเหลวที่ใช้สำหรับกำจัดแป้ง

2.3.1.2 วิธีการตกแต่งเพื่อให้ผ้ามีเนื้อแน่น ทำได้โดยวิธีการต่อไปนี้

ก) การทูป เป็นวิธีที่ทำกับผ้าลินินและผ้าฝ้ายเพื่อให้เส้นด้ายเรียบแบน ผ้าจึงมีเนื้อแน่นเป็นมันผิวเรียบ การทูปโดยใช้หมอนไม้ขนาดใหญ่ทูปลงไปทีผ้าซึ่งม้วนอยู่กับแกนและหมอนซ้าๆ แรงทูปจะถูกกำหนดให้เหมาะสมไม่ถึงกับเป็นอันตรายต่อเส้นด้าย ผ้าที่ผ่านการตกแต่งโดยวิธีนี้จะมีคามันเพิ่มมากขึ้น ผ้าฝ้ายเนื้อหนักจะมีลักษณะคล้ายผ้าลินิน

ข) การทำให้ผ้ามีเนื้อแน่น เป็นการตกแต่งที่ทำกับผ้าขนแกะหรือผ้าที่ผสมใยแกะ เพื่อให้มีเนื้อแน่นขึ้นเนื่องด้วยเส้นด้ายเบียดชิดกันมากขึ้น เมื่อผ้าออกมาจากเครื่องทอจะมีเนื้อผ้าโปร่งและกระด้างเพราะเส้นด้ายอยู่ห่างกัน การตกแต่งจะทำให้เส้นด้ายเบียดชิดกันด้วยกรรมวิธีอัดสักหลาด แต่จะต้องควบคุมอัดแน่นเหมือนผ้าสักหลาด ผ้าจะมีเนื้อแน่นอ่อนนุ่ม และไม่หด

2.3.1.3 วิธีการตกแต่งเพื่อให้ผ้าคงขนาดและรูปร่าง ทำได้โดยวิธีการต่างๆ ดังนี้

ก) การดัดยัด ทำโดยใช้เครื่องผ้าให้ยัดตรงได้ขนาดตามด้ายยืนและด้ายพุ่งขัดสานตั้งฉากกันและกัน ซึ่งจะทำให้เกรนผ้าตรง ในเครื่องดัดยัดให้ยัดตรงจะมีกรอบดัด ซึ่งมีสายโซ่โยงข้างกรอบสองด้านระยะระหว่างโซ่ปรับได้ตามความกว้างของผ้า การเคลื่อนที่ของโซ่แต่ละข้างเป็นไปได้อย่างอิสระไม่พร้อมกัน โดยอาจปรับด้านหนึ่งให้เร็วกว่าอีกด้านหนึ่งได้ที่โซ่จะมีปลายเข็มหรือตัวหนีบเพื่อจะยัดริมผ้าไว้ ผ้าจะถูกขึงโดยให้ริมผ้าติดอยู่กับเข็มหรือตัวหนีบที่โซ่แต่ละด้าน การควบคุมอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ของโซ่ทั้ง 2 ด้าน ต้องสัมพันธ์กัน จนทำให้เกรนผ้าตรงได้ขนาดตามที่กำหนด ผ้าที่อยู่ในกรอบดัดจะถูกส่งไปทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อนต่อไป

ข) การทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อน การทำผ้าให้อยู่ตัวด้วยความร้อนเป็นกระบวนการตกแต่งที่ทำกับผ้าใยประดิษฐ์เช่น โพลีเอสเตอร์ ไนลอน หรือผ้าฝ้ายผสมกับโพลีเอสเตอร์ ผ้าใยประดิษฐ์มีข้อเสียคือ เมื่อถูกความร้อนสูงจะหลอมและหดตัว การทำให้ผ้าอยู่ตัวด้วยความร้อนจะทำให้ผ้ามีสมบัติทนต่ออุณหภูมิสูงได้ แต่ต้องไม่เกินระดับที่ใช้ในการทำให้อยู่ตัวเช่น ถ้าตามปกติขณะที่ผ้าชนิดหนึ่งยังไม่ผ่านการทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อน จะไม่สามารถทนต่อการรีดที่อุณหภูมิ 165°C ได้ แต่ถ้านำไปทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อนที่อุณหภูมิค่าสุด 195°C แล้วผ้าชนิดนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่างในขณะที่รีดอุณหภูมิสูง นอกจากนั้นผ้าที่ผ่านการทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อนจะทนยับ และมีการยืดหยุ่นที่ลดลง

กระบวนการทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อน จะทำต่อจากการดัดยัดให้เกรนผ้าตรงโดยผ้าที่อยู่ในกรอบดัดจะถูกส่งเข้าไปในห้องอบความร้อน ซึ่งอาจเป็นความร้อนแห้งหรือความร้อนเปียกก็ได้แล้วแต่ชนิดของเส้นใยและจะต้องควบคุมระดับความร้อนให้เหมาะสมกับชนิดของเส้นใย

ค) การรีดกันหด วิธีการทำให้ผ้าเรียบและไม่หดตัว ที่ทำได้ง่ายคือ ทำให้ผ้าเปียกชื้นจนทั่วแล้วรีดด้วยเตารีดร้อน แต่ก็ทำให้เกิดผลเพียงชั่วคราว วิธีที่ใช้กันมากและได้ผลที่ทำกับผ้าใยเซลลูโลสคือ การรีดหดตัว ผ้าที่ผ่านกระบวนการแล้วจะหดตัวไม่เกิน 25%

คุณสมบัติไม่หดตัวของผ้าอาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการตกแต่งเพื่อให้เกิดคุณสมบัติอื่นๆ เช่นผ้าใยเซลลูโลสที่ผ่านการตกแต่งให้เรียบถาวร หรือผ้าใยสังเคราะห์ที่ผ่านการทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อน

ง) แครบบิ้ง เป็นวิธีการทำให้ผ้าขนแกะมีความคงทนไม่หด โดยผ้าชุบในน้ำร้อนและชุบในน้ำเย็น แล้วจึงรีดด้วยลูกกลิ้งร้อน

จ) ดิเคตติ้ง เป็นการตกแต่งที่ทำกับผ้าขนแกะเพื่อทำให้ผ้ามีความอ่อนนุ่ม เป็นมันและคงตัวโดยวิธีที่คล้ายกับแครบบิ้ง แต่จะใช้อุณหภูมิที่สูงกว่าหรืออาจใช้วิธีอบไอน้ำ โดยซ้อนผ้าระหว่างผ้าห่มสองผืน แล้วนำไปม้วนรอบแกนทรงกระบอกที่มีรูพรุน โดยรอบจากนั้นจึงอัดไอน้ำ

ร้อนเข้าไปข้างในแกน ใอน้ำจะผ่านรูพรุนและผ้าออกมา การอบด้วยไอน้ำนี้นำไปใช้กับผ้าไหม เรยอนและผ้าใยผสมได้ด้วย

2.3.1.4 วิธีการตกแต่งเพื่อให้ผิวหน้าผ้าเป็นขน ได้แก่วิธีการต่างๆ ต่อไปนี้

ก) การตะกุษขนแบบแนบปิ้ง การตะกุษแบบนี้จะทำกับผ้าถักหรือทอที่ใช้เส้นบิดเกลียวไม่แน่น ทำจากใยฝ้าย เรยอน ขนแกะ หรือใยประดิษฐ์ โดยผ้าจะถูกส่งผ่านอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกหมุนได้ ผิววนอกของอุปกรณ์เป็นหนามแหลมซึ่งจะตะกุษให้ปลายเส้นใยเกิดเป็นขนสั้นๆ ลักษณะของขนถ้าตั้งตรงจะได้ผ้าที่หนาปูกปูยและนุ่ม ถ้าขนที่เกิดขึ้นจากการตะกุษเป็นขนยาวจะได้ผ้าที่นุ่มผิวราบจะมีความมัน ผ้าที่ผ่านการตะกุษขนจะให้ความอบอุ่นเพราะกับเก็บอากาศไว้ได้ดี เช่น ผ้าสาตี ผ้าหนังกลับ

ข) การตะกุษขนแบบกึ่งกึ่ง เป็นวิธีการตะกุษขนผ้าขนแกะซึ่งถูกชุบน้ำจนเปียก ผิวที่ถูกตะกุษจะเกิดขนขึ้นเมื่อแห้งจนจะหดตัวและหยิกงอ เมื่อใช้แหรงปิดขนจะเอนราบในแนวเดียวกัน ทำให้เกิดความมัน ผ้าที่ผ่านการตกแต่งในลักษณะนี้ได้แก่ ผ้าบรอดคลอท

ค) การทำให้เกดขนแบบเซนคิง เป็นการทำให้เกิดขนละเอียดสั้นๆ อ่อนนุ่มที่ผิวหน้าผ้า ทำให้ผ้ามีลักษณะคล้ายผ้าหนังกลับ ทำโดยการส่งผ้าผ่านเข้าไปในชุดลูกกลิ้งรีดมัน แต่ลูกกลิ้งลูกหนึ่งจะหุ้มด้วยกระดาษทรายละเอียด เมื่อส่งผ้าที่ทำจากด้วยใยสั้นเข้าไปในระหว่างลูกกลิ้ง กระดาษทรายจะขัดสี ทำให้เกิดปลายเส้นใยสั้นๆ โพล์ที่ผิวหน้าทำให้ได้ผ้าที่มีลักษณะดังกล่าวแล้ว

2.3.1.5 การตกแต่งสำเร็จโดยวิธีการทางเคมี

การตกแต่งสำเร็จโดยวิธีการทางเคมีเป็นวิธีที่ใช้สารเคมีตกแต่งสิ่งทอด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสม การใช้สารเคมีตกแต่งจะใช้ต่างกัน 2 ลักษณะคือ

ก) ตกแต่งด้วยสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันมานาน และยังคงใช้กันอยู่มาก แต่จะเป็นวิธีที่ใช้น้ำเป็นปริมาณมาก มีผลในแง่ปัญหาน้ำทิ้ง

ข) ตกแต่งด้วยสารละลายที่ใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นที่ไม่ใช่น้ำ ตกแต่งด้วยสารตกแต่งที่เป็นฟอง โดยสารตกแต่งจะอยู่ในสภาพฟองคู่คล้ายฟองสบู่ ใช้กับผ้าที่จะตกแต่งเมื่อฟองอากาศแตก สารตกแต่งจะถูกดูดซับลงไปในผ้า วิธีนี้ทำให้ลดปริมาณของเหลวที่เป็นตัวทำละลายที่ใช้ในสารตกแต่ง ลดพลังงาน ลดการทิ้งน้ำเสีย

การตกแต่งโดยวิธีการทางเคมีที่จำเป็นต้องทำในขั้นตอนการผลิตผ้ามีหลายวิธีดังนี้

2.3.1.5.1 การลงแป้ง เป็นการตกแต่งโดยใช้แป้งหรือสารประกอบชนิดอื่นมีคุณสมบัติคล้ายแป้ง ทำให้เส้นด้ายหรือผ้าแข็งตัว และจะมีผลเพียงชั่วคราว เมื่อผ้าผ่านการซักสารตกแต่งก็จะหลุดไป การตกแต่งด้วยเรซินเพื่อให้เกิดคุณสมบัติอื่นๆ ก็จะทำให้ความแข็งแรง และคงคุณสมบัตินั้นอยู่ได้นาน สำหรับการลงแป้งนั้น ก็เพื่อให้เส้นด้ายหรือผ้ามีคุณสมบัติแข็งตัวในจุดประสงค์ต่างกัน กล่าวคือ การลงแป้งเส้นด้ายจะทำกับด้ายขึ้นก่อนที่จะนำไปทอเพื่อให้เส้นด้ายแข็งตัว และสามารถทนการเสียดสีที่เกิดขึ้นขณะที่เส้นด้ายเคลื่อนเวลาทอ ส่วนการลงแป้งผืนผ้า นั้นจะต้องนำผ้าไปรีดด้วยลูกกลิ้งร้อน จึงทำให้มีผิวเรียบมัน และแข็งตัว เพิ่มลักษณะที่น่าใช้ซึ่งมักจะทำกับผ้าฝ้ายที่คุณภาพค่อนข้างต่ำ

สารที่ใช้ตกแต่งสำเร็จคือ แป้ง เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด ข้าวเจ้า หรือแป้งที่ ถูกเปลี่ยนแปลงโมเลกุล กัม จากธรรมชาติ เช่น กัมอะราบิก กัมโลคัสทีน กัมทราคาทานท์ กาว ที่ได้จากโปรตีน เช่น เจลาติน โพลีเมอร์ที่ละลายน้ำได้เช่น Polyvinyl alcohol, Polyacrylate, Polyvinyl acetate ในส่วนผสมจะมีสารหล่อลื่นเช่น ไชลด์ว จีซีง หรือน้ำมันมะพร้าว สารทำให้ นุ่ม สารช่วยดูดน้ำเช่น กลีเซอริน และสารฆ่าเชื้อรา

2.3.1.5.2 การลอกแป้ง เป็นการทำให้แป้งหลุดจากด้ายขึ้นของผ้าฝ้ายหรือเรยอน ซึ่งก่อนจะนำเส้นด้ายไปเข้าเครื่องทอได้ผ่านการลงแป้งก่อนเพื่อเพิ่มความแข็งแรง เมื่อทอเป็นผืนผ้าแล้วต้องนำไปกำจัดแป้งออก มิฉะนั้นจะทำให้การดูดซึมน้ำของเส้นด้ายขึ้นและด้ายพุ่งไม่เท่ากัน ทำให้ย้อมสีติดไม่สม่ำเสมอ การลอกแป้งออกทำได้โดยใช้เอนไซม์ไมเลสย่อยแป้งให้เป็นกลูโคส ซึ่งจะละลายน้ำได้ แล้วจึงดัดซักให้สะอาด การกำจัดแป้งจำเป็นต้องทำให้หมดแป้งจริงๆ มิฉะนั้นเมื่อนำผ้าไปต้มล้างถ้าแป้งยังคงมีอยู่จะถูกเปลี่ยนเป็นสารรีดิวซ์เมื่อนำไปย้อมจะทำให้สีเปลี่ยนได้

2.3.1.5.3 การทำสะอาด เป็นวิธีการกำจัดสิ่งสกปรก เช่น ไขมันตามธรรมชาติ น้ำมัน หรือสารหล่อลื่น จากเครื่องทอและสิ่งสกปรกอื่นๆ ที่ติดมากับผ้า การทำความสะอาดจะใช้สารต่างชนิดที่เหมาะสมกับชนิดของเส้นใย เช่น การทำความสะอาดผ้าฝ้ายจะใช้วิธีดัดผ้าใน สารละลายโซดาไฟ โซดาเอช สารช่วยเปียกน้ำ ในหม้อต้มขนาดใหญ่ที่เรียกว่า kier นาน 1 ชั่วโมง ที่ 100°C สำหรับผ้าเนื้อบาง น้ำหนักน้อยเหมาะที่จะดัดในหม้อเคลียร์ แต่ผ้าหนาจะดัดใน ลักษณะเปิดหน้าผ้าในเครื่องดัดที่มีรูปร่างคล้ายตัวเจหรือเรียกว่า J-box สำหรับผ้าไหม สิ่งที่ต้องกำจัดออกคือ Siricin จะใช้วิธีดัดแยกกวไหม ซึ่งจะทำให้ไหมมีความอ่อนนุ่ม เป็นมัน เปียกน้ำ ง่าย นำไปย้อมหรือพิมพ์ได้ง่าย ทำโดยดัดวัสดุในสารละลายของสบู่ โซดาแอชที่ $90-95^{\circ}\text{C}$ นาน ประมาณ 30 นาที การทำให้สะอาดอาจใช้กำจัดสิ่งสกปรกโดยทำละลาย Solvent scouring วิธีใช้ เหมือนซักแห้ง โดยที่ใช้สารละลายไขมันที่เหมาะสมเช่น Perchloroethylene, trichloroethylene หรือ trichlorethane เป็นต้น

2.3.1.5.4 การเพิ่มน้ำหนัก เป็นการตกแต่งที่ต้องทำกับผ้าไหมเพื่อเพิ่มน้ำหนักซึ่งจะลดลงไป 20-30% เมื่อถูกกำจัดไขมันธรรมชาติของไหม หรือ Sericin การเพิ่มน้ำหนักให้กับผ้าไหมจะใช้เกลือโลหะ Stannous chloride และ Sodium phosphate ตกแต่ง สารทั้งสองจะทำปฏิกิริยาเกิดเป็น Stannous phosphate ซึ่งไม่ละลายน้ำติดอยู่ในเส้นใย การใช้สารตกแต่งไม่เกิน 15% ของน้ำหนักผ้า เพราะถ้าเกินจะเกิดผลเสียต่อผิวสัมผัสความมันและความแข็งแรง

2.3.1.5.5 การทำเมอร์เซอร์ไรส์ ผู้คิดค้นวิธีการตกแต่งนี้คือ จอห์น เมอร์เซอร์ เป็นการทำให้ผ้าฝ้ายเพิ่มความเงางาม ความเหนียว การดูดซึม และย้อมสีติดได้ง่าย ทำโดยผ่านผ้าลงไปในสารละลายโซดาไฟเข้มข้น 20% ที่อุณหภูมิห้องนาน 2 นาที แล้วส่งเข้าเครื่องดึงให้ผ้าดึงขณะที่เส้นใยโคนด่างจะพองไม่บิดตัว เมื่อคู่ด้านภาคตัดขวางเส้นใยจะมีลักษณะกลม และแรงดึงจะทำให้โมเลกุลเซลลูโลสเรียงตัวเป็นระเบียบมากขึ้น ทำให้ผ้าฝ้ายมีคุณสมบัติดังกล่าว

2.3.1.5.6 การฟอกขาว จะช่วยให้ผ้ามีสีขาวก่อนที่จะนำไปย้อมสีโดยเฉพาะผ้าที่ต้องการย้อมสีอ่อน สดใส สารฟอกขาวทำหน้าที่โดยจะรับหรือให้อิเล็กตรอนกับโมเลกุลของสารที่ทำให้เกิดสีทำให้การโคจรของอิเล็กตรอนในโมเลกุลสีเปลี่ยนไปจากเดิมเป็นเหตุให้โมเลกุลสีหมดคุณสมบัติที่จะทำตามองเห็นสีนั้นได้ แต่จะเห็นเป็นสีขาว สารฟอกขาวจะต้องอยู่ในสภาพอนุพันธ์สระจึงรับหรือให้อิเล็กตรอนกับโมเลกุลสีได้ ถ้าอนุพันธ์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้อุณหภูมิสูงจะเป็นเหตุให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้เร็วและรุนแรงกว่าอุณหภูมิปกติ pH ของสารฟอกขาวมีผลต่อปฏิกิริยา pH 7.01 เป็นช่วงที่สารฟอกขาวเกิดปฏิกิริยาได้รุนแรงที่สุด การใช้กับผ้าใยเซลลูโลสควรให้มี pH 10-11 เพื่อไม่ให้ปฏิกิริยารุนแรงเกินไป ซึ่งจะเป็อันตรายเป็นต่อความแข็งแรงของเส้นใยได้

2.4 เงินทุนในการผลิตผ้าทอ*

ในการสมัครเป็นสมาชิกกลุ่มทอผ้า นั้น สมาชิกจะต้องถือหุ้นของกลุ่มหุ้นละ 100 บาท เพื่อใช้เป็นทุนดำเนินงานของกลุ่ม และเพื่อให้สมาชิกรู้สึกว่าเป็นเจ้าของธุรกิจร่วมกัน นอกจากนี้ สมาชิกจำเป็นต้องมีเงินทุนจำนวนหนึ่ง ประมาณ 1,000-2,000 บาท สำหรับซื้อฟืม ค้าย สำหรับทำเนาและค่าจ้างทำเนา และอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่

2.4.1 ฟืมขนาดใหญ่สำหรับทอผ้าหอบและผ้าตัดชุด (ฟืม 15) ราคา 380 บาท

2.4.2 ฟืมขนาดกลาง สำหรับทอผ้าคลุมไหล่ (ฟืม 11) ราคา 280 บาท

2.4.3 ฟืมขนาดเล็ก สำหรับทอผ้าพันคอ (ฟืม 7) ราคา 250 บาท

2.4.4 ค่าฝ้ายและค่าจ้างทำเนาประมาณ 400 บาท/เนา

2.4.5 กระจสวย อันละ 25 บาท

2.4.6 หลอดไม้ ร้อยละ 5 บาท

2.4.7 สายวัด เส้นละ 15 บาท

2.4.8 สำหรับที่ทอผ้าพื้นเมือง ส่วนใหญ่แต่ละบ้านจะมีอยู่แล้ว โดยจะหาซื้อไม้แล้วมาต่อเอง มีบางครัวเรือนที่ต้องจ้างเขาทำหรือซื้อที่ทอใหม่ ราคาซื้อขายประมาณหลังละ 1,500 บาท

ในครั้งแรกทางกลุ่มทอผ้าได้นำเงินทุนจากค่าหุ้นสมาชิกและจากการสนับสนุนของกลุ่มฮักเมืองน่าน รวมกันซื้อฟืมมาจำหน่ายให้กับสมาชิก ซึ่งสมาชิกกลุ่มส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 84 ใช้เงินลงทุนของตัวเอง ส่วนสมาชิกที่มีเงินไม่เพียงพอ ทางกลุ่มจะลงทุนให้ก่อน เมื่อทอผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงทยอยชำระกับกลุ่ม เดือนละ 200 บาท

2.5 ต้นทุนการผลิต*

สำหรับในการทอผ้าแต่ละครั้งของสมาชิก จะมีต้นทุนไม่ค่อนมาก เนื่องจากทางกลุ่มจะซื้อฝ้าย และคิดหักค่าฝ้ายเมื่อทอผ้าเรียบร้อยแล้ว ต้นทุนของสมาชิก ได้แก่ ค่าจ้างเตรียมฝ้ายขึ้น กำละ 10 บาท คิดเป็น 120 บาท / เครื่อง และค่าจ้างเตรียมด้วยสอด คิดกำละ 10 บาท เฉลี่ยประมาณ 120 บาท / เครื่อง ขึ้นอยู่กับชนิดของผ้าที่ทอ แม่บ้านบางคนก็ให้แม่อยู่หรือพ่อบ้านช่วยเตรียมด้วยสอด โดยสมาชิกกลุ่มมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 161.25 บาทต่อ 1 เครื่อง

*หมายเหตุ : ที่มาของข้อมูลจาก กลุ่มทอผ้าพื้นเมือง ไทลื้อ หมู่บ้านดินตอก และหมู่บ้านหัวน้ำ ตำบลศิลาแลง อำเภอปัว จังหวัดน่าน

2.6 การทดสอบคุณค่าของแผนงานวิศวกรรมคุณค่า

การประเมินผลจากการทดสอบคุณค่าของแผนงานวิศวกรรมคุณค่าซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 0 คำถาม

ขั้นแรกของการพัฒนาของระบบหรือผลิตภัณฑ์ คือการใช้การทดสอบคุณค่า การทดสอบนี้ประกอบด้วยสิบคำถามพื้นฐาน ซึ่งมีจุดหมายในการค้นหา คุณค่าที่น่าพอใจและคุณค่าที่ไม่น่าพอใจ ได้แก่

1. สามารถใช้ให้เกิดประโยชน์บางส่วนหรือไม่ ?
2. ค่าใช้จ่ายเหมาะสมกับประโยชน์หรือไม่ ?
3. ลักษณะต่างๆจำเป็นหรือไม่ ?
4. มีสิ่งที่คิดว่าใช้แทนได้หรือไม่ ?

5. หาซื้อได้ในราคาถูกใช้หรือไม่ ?
6. สามารถทำชิ้นส่วนต่างๆ โดยวิธีที่ถูกกว่าได้หรือไม่ ?
7. มีแหล่งที่ไว้ใจได้ในการจัดหาวัสดุราคาถูกหรือไม่ ?
8. ค่าใช้จ่ายในด้านวัสดุ แรงงาน ค่าใช้จ่ายโรงงาน และกำไรเท่าไร ?
9. สามารถกับเครื่องมือที่มีอยู่ และเป็นปริมาณมากได้หรือไม่ ?
10. ผลผลิตตามมาตรฐานที่ผลิตออกมาสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงตามต้องการหรือไม่ ?

จะพบว่า 99% เมื่อคำถาม 10 ข้อนี้ถูกตอบ จะมีคุณค่าที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะมีช่องทางมากมายในการปรับปรุงผลิตผล ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องพัฒนาการใช้ระบบนี้ในการแก้ปัญหาและปรับปรุงคุณค่า

ความสำเร็จอันนี้ ทำให้แผนงานวิศวกรรมคุณค่าได้เกิดขึ้นมามีบทบาทใช้ในการปรับปรุงต่างๆเมื่อถึงจุดนี้เราสามารถใส่เครื่องมือในการปรับปรุงผลิตผล และลดค่าใช้จ่ายต่างๆซึ่งเป็นปัญหาของเราในปัจจุบันนี้ได้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนทั่วไป

แผนงาน VE ในขั้นนี้ ต้องการสิ่งเหล่านี้

- ใช้หลักมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เพื่อก่อให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งจัดการต่อต้านการเปลี่ยนแปลง
- กระตุ้นให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นทีม ข้อนี้พูดง่ายแต่ทำให้เกิดผลสำเร็จได้อย่างลำบาก นอกจากได้ผู้นำที่รอบรู้ และตั้งใจทำงานอย่างจริงจัง รวมทั้งได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร ร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างๆ
- ทำงานเฉพาะด้าน เก็บข้อมูล และข่าวสารที่เป็นปัญหาเฉพาะด้าน
- เอาชนะอุปสรรคอคทนเพื่อที่จะพิชิตแรงต่อต้าน การเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอนในองค์การ
- ใช้การตัดสินใจที่ดีของธุรกิจ การตัดสินใจทางธุรกิจและการพิจารณาอย่างรอบครอบจะต้องอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง การตัดสินใจที่ผิดพลาดย่อมทำให้เกิดพ่ายแพ้ต่อคู่แข่งขึ้นอย่างง่ายดาย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนนี้ใช้เทคนิคเพียง 3 ข้อเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ไรก็ดี พบว่าขั้นตอนนี้ยากที่สุด และใช้เวลามากที่สุดอีกด้วย

- หาข้อเท็จจริง เป็นงานยากที่จะได้ข้อเท็จจริงทั้งหมด ต้องแน่ใจว่าข่าวสารหรือข้อมูลที่ได้รับมิใช่ข้อเท็จจริงเพียงครั้งเดียว
- หาต้นทุน ต้องสมบูรณ์และต้องเป็นต้นทุนที่ถูกต้องมากที่สุด
- กำหนดต้นทุนของข้อกำหนด และสิ่งที่ต้องการด้วย การหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและข้อกำหนด

สรุปในขั้นตอนนี้ต้องระวังในเรื่อง

ข้อเท็จจริง ต้นทุนที่ถูกต้อง รวมทั้งต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนด ก่อนที่จะก้าวไปสู่ขั้นตอนอื่นๆ ในแผนงาน VE

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นวิเคราะห์หน้าที่

การวิเคราะห์หน้าที่การทำงานเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในแผนงานของวิศวกรรมคุณค่า ซึ่งแตกต่างออกไปจากโปรแกรมการลดต้นทุนแบบอื่นๆ การวิเคราะห์หน้าที่นี้ทำได้โดย อธิบายหน้าที่ ประเมินความสัมพันธ์ของหน้าที่ และพัฒนาทางเลือก ซึ่งเทคนิคเหล่านี้จะช่วยในการปรับปรุงต้นทุนได้เป็นอย่างดี

กฎเกณฑ์ของหน้าที่

กฎข้อที่ 1 หน้าที่การทำงานจะต้องประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ คำกริยา และ คำนาม

กฎข้อที่ 2 สำหรับหน้าที่การใช้งาน และการขาย ต้องแยกให้คำกริยา และคำนามแตกต่างกัน

กัน

ก. หน้าที่การทำงานมักจะเป็นกริยาที่แสดงการกระทำ และคำนามนั้นนับได้

ข. หน้าที่การขายนั้น กริยาอยู่ในรูปไม่มีการกระทำ และคำนามนั้นนับไม่ได้

กฎข้อที่ 3 หน้าที่ทั้งหมดสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ หน้าที่พื้นฐาน และหน้าที่รอง

ก. หน้าที่พื้นฐาน เป็นหน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ หรือบริการ

ข. หน้าที่รอง เป็นหน้าที่ช่วยเสริมให้หน้าที่พื้นฐานสมบูรณ์ขึ้น

เราจะต้องศึกษากฎของ 3 ข้อนี้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งของขบวนการทางความคิด กฎเกณฑ์เหล่านี้ทำให้มองปัญหาต่างๆ ง่ายขึ้น มีมาตรฐานขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสร้างสรรค์ความคิดเพื่อปรับปรุง

เป็นการระดมความคิด ความคิดในทางบวก และความคิดในทางสร้างสรรค์ ต้องการปริมาณความคิดมากๆ ถึงแม้ว่าจะเป็นความคิดที่ไม่นำไปใช้ได้ก็ตาม เพื่อให้เหมาะกับหน้าที่การทำงาน

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมินผลความคิด

เป็นขั้นพิจารณาและประเมินความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการกลั่นกรองและรวบรวมความคิดเข้าด้วยกัน หาต้นทุนของความคิดทั้งหมด ต้นทุนในแนวความคิดนั้นเป็นเท่าไร และสามารถประหยัดได้แค่ไหน

พัฒนาทางเลือกของหน้าที่ ในกรณีที่มีปัญหา และประเมินผลด้วยการเปรียบเทียบว่าอันไหนจะให้คุณค่ามากที่สุด สำหรับเทคนิคที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ

1. การย่อยและรวมแนวความคิดต่างๆ
2. หาต้นทุนของทุกแนวความคิด
3. พัฒนาทางเลือก
4. ประเมินผลด้วยการเปรียบเทียบ

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นทดสอบและพิสูจน์

กลั่นกรองทางเลือกของแนวคิด ให้ได้ต้นทุนต่ำ รวมทั้งได้หน้าที่การทำงานที่ทุนต่ำ โดยได้หน้าที่การทำงานเหมือนเดิมด้วย ผลสำเร็จของขั้นตอนนี้ ขึ้นอยู่กับการใช้ข้อมูลบวกกับความรู้ในการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ วัสดุ การแข่งขันทางเศรษฐกิจ ข้อมูลและความรู้มากมายเหล่านี้ มิใช่แสวงหาเพื่อเก็บไว้กับตัวเอง แต่จะต้องเสาะแสวงหาเพื่อนำมาใช้

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นเสนอแนะเพื่อนำไปปฏิบัติ

เป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจะต้องนำเสนอต่อผู้บริหาร สิ่งที่จะต้องนำเสนอคือ ความจริงในปัจจุบันเป็นอย่างไร ปัญหาคืออะไร รวมทั้งต้นทุนปัจจุบัน แจกแจงรายละเอียดให้ทราบก่อนเพื่อเป็นการกระตุ้น ให้ผู้บริหารยอมรับในโครงการใหม่ เพื่อนำไปปฏิบัติส่งการต่อไป

ป ๗๗
๑๕๔
ณว.๒๐
๒๕๒๙

4740380

๒๐ ก.ค. ๒๕๔๗



ขั้นตอนที่ ๘ การนำ VE ไปประยุกต์ใช้

การประยุกต์ใช้นั้น ควรเริ่มในขอบเขตเล็กๆ เสียก่อน และต้องศึกษาให้เข้าใจที่จะนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ การประกอบ หรือขบวนการ อย่างมุ่งหวังที่จะใช้กับทั้ง โรงงานหรือทั้งกลุ่ม ซึ่งเป็นขอบเขตที่กว้างเกินไป

เนื่องจากคนมีจิตสำนึกในการต่อต้านการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น คุณค่าของเทคนิคและวิธีการใหม่ๆ นี้ จึงค่อยไปในบางสถานที่ที่เริ่มนำ VE ไปประยุกต์ใช้ ดังนั้น จึงควรมีการวางแผนอย่างรอบครอบ ในการที่จะเปลี่ยนแปลงแนวคิด วิธีการ และขบวนการ ในการปฏิบัติงาน เพื่อที่จะให้ประสบความสำเร็จ