

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องแยกดอกตองกงเพื่อเป็นวัสดุทำไม้กวาด ผู้วิจัยได้การศึกษา ข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี วิทยานิพนธ์ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องแยกดอกตองกงเพื่อเป็นวัสดุทำไม้กวาด จากเอกสารตำราต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการ ตามลำดับ ดังนี้

1. สภาพทั่วไปของบ้านกัวสามล้อและบ้านมั่งใหม่พัฒนา หมู่ที่ 5 ตำบลท้องฟ้า อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก

- 1.1 การประกอบอาชีพทั่วไป
- 1.2 อาชีพการทำไม้กวาด
2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับต้นตองกง
 - 2.1 ชื่อเรียกทั่วไป
 - 2.2 ลักษณะของต้นตองกง
 - 2.3 ประโยชน์ของต้นตองกง
3. เครื่องแยกดอกตองกงที่ใช้ในปัจจุบัน
4. สิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
5. หลักการออกแบบ
6. หลักการเลือกวัสดุเพื่อพัฒนาเครื่องแยกดอกตองกง
7. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องแยกดอกตองกง
8. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ
9. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สภาพทั่วไปของบ้านกิ้วสามล้อและบ้านมั่งใหม่พัฒนา หมู่ที่ 5 ตำบลท้องฟ้า อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก

1. การประกอบอาชีพทั่วไป

บ้านกิ้วสามล้อและบ้านมั่งใหม่พัฒนา ตั้งอยู่บริเวณคอยสอยมาลัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทิวเขาถนนธงชัย หมู่ที่ 5 ตำบลท้องฟ้า อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก อยู่บริเวณสองข้างทางของถนนทางหลวงหมายเลข 1175 บ้านตาก – แม่ระมาด ระหว่างกิโลเมตร ที่ 25 – 40 สภาพพื้นที่เป็นป่าดงดิบ ป่าดิบ ภูเขาสูง ราษฎรประกอบอาชีพการเกษตร ปลูกพืชไร่ ผักและผลไม้ บริเวณพื้นที่หลังจากปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด พริก และกะหล่ำปลี ที่ดินขาดความสมบูรณ์แล้ว จะถูกทิ้งเป็นที่ว่างรกร้าง ตั้งแต่สองข้างทางติดกับถนนตลอดสายบ้านตาก – แม่ระมาด ไปจนถึงบนภูเขาสูงที่เป็นพื้นที่โล่งไม่มีต้นไม้ใหญ่ปกคลุม จะเป็นบริเวณที่ต้นตองกงขึ้นเป็นจำนวนมาก เพียงพอที่จะนำก้านตองตองงมาเป็นวัสดุทำไม้กวาดและธุรกิจเกี่ยวกับกวางทำไม้กวาด เกิดอาชีพทำไม้กวาดและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆจากก้านตองตองง สร้างอาชีพ สร้างรายได้ให้กับชุมชนและท้องถิ่นได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน



ภาพที่ 1 แสดงภาพไร่กะหล่ำปลีและบริเวณพื้นที่แหล่งต้นตองกง



ภาพที่ 2 แสดงภาพต้นตองกงที่ขึ้นบริเวณสองข้างทาง



ภาพที่ 3 แสดงภาพต้นตองกงที่ขึ้นในพื้นที่ของเกษตรกรที่เลิกทำไร่กะหล่ำปลีแล้ว

2. อาชีพการทำไม้กวาด

ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนของทุกปี เกษตรกรจะมีเวลาว่างจากการทำไร่ ทำนาและตรงกับระยะเวลาที่ดอกตองกงเริ่มแก่สามารถตัดนำไปทำไม้กวาด เพื่อนำไปใช้และจำหน่ายเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว บางครอบครัวที่ยึดการทำไม้กวาดเป็นอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้ปีละ 60,000 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาชีพการทำไม้กวาดนั้น ถ้ามีความตั้งใจ ความขยันอดทน ก็สามารถจะสร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัวได้เป็นอย่างดี ถ้าเก็บดอกตองกงไว้ให้มากเพียงพอก็สามารถนำเอามาใช้เป็นวัสดุทำไม้กวาดได้ตลอดปี



ภาพที่ 4 แสดงภาพการทำไม้กวาดเป็นอาชีพเสริม

นางศรีมา อ่อนเตี้ย อายุ 47 ปี ได้ให้สัมภาษณ์ไว้ตอนหนึ่งว่า ตนเองได้รับการถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์การทำไม้กวาดมาจาก คุณตา ชื่อ นายหมวก พุ่มเมือง ว่าต้นตองกงขึ้นอยู่บริเวณสองข้างทางถนนสายเจดีย์ยุทธหัตถีบ้านตาก – แม่ระมาด ระหว่าง กิโลเมตรที่ 22 - 60 ต้นตองกงจะออกดอกและสามารถตัดนำมาใช้ทำไม้กวาดได้ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน ของทุกปี การตัดก้านดอกตองกง จะใช้มีดตัดก้านดอก โดยเลือกดอกพวงใหญ่ๆ ยาวๆ ยาวประมาณ 80 เซนติเมตร มาตากไว้รวมกัน ทั้งไว้ให้แห้งประมาณ 2 วัน จึงสามารถทำการฟาดเพื่อแยกเอาปุยดอก ออกจากก้านดอก แล้วนำไปตากอีกประมาณ 7 วัน จึงนำไปทำไม้กวาดได้ ซึ่งส่วนมากใช้เวลาว่างงานในการทำไม้กวาด ถ้าทำทั้งวันจะได้ คนละ 20 - 30 อัน รายได้เสริมจากการทำไม้กวาดของครอบครัวได้ ปีละ 60,000 บาท การตัดก้านดอกตองกงจะตัดได้ คนละประมาณ วัน

ละ 5 มัดหรือ 5 พุต ขนาด 1 มัด หรือ 1 พุต คือขนาดของก้านดอกตองกงที่มัดรวมกันเส้นรอบวง 1 พุต การฟาดดอกไม้กวาด เพื่อแยกเอาปุ๋ยดอกออกจากก้านดอกจะมีปัญหามาก คือ จะต้องฟาดขณะ แดดร้อนจัดๆ และการฟาดจะเกิดฝุ่นจากปุ๋ยดอกฟุ้งกระจาย เข้าจมูก เข้าปาก เข้าตา อากาศร้อนและ คับมาก ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันให้ดี ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฟาดดอกตองกง คือช่วงบ่ายที่มี อากาศร้อน จะฟาดแยกเอาปุ๋ยดอกออกได้ง่าย คนหนึ่งคนจะฟาดดอกตองกงได้ประมาณ 10 มัดหรือ ถ้าทำเต็มวันจะได้ประมาณ 20 - 30 มัด ชายกัน มัดละ 25 บาท ที่ยังไม่ได้แยกปุ๋ยดอก มัดละ 12 บาท ถ้ามีการสร้างเครื่องแยกดอกตองกงที่มีประสิทธิภาพ สะดวก ปลอดภัย จะช่วยส่งเสริมกลุ่มอาชีพ ทำไม้กวาดให้มีการพัฒนาการทำงานของกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น (ศรีมา อ่อนเตี้ยง, 2552, ตุลาคม 23)



ภาพที่ 5 แสดงภาพ นายตะ อ่อนเตี้ยงและนางศรีมา อ่อนเตี้ยง

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับต้นตองกง

1. ชื่อเรียกทั่วไป

ต้นตองกงมีชื่อเรียกตามท้องถิ่นต่างๆ เช่น กิ่ง (เหนือ), เคี้ยหลา (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), เลาแล้ง (สุโขทัย), หญ้ากาบไฟใหญ่ (เลย), หญ้าไม้กวาด, หญ้ายุง (ยะลา) จะพบขึ้นอยู่ทั่วไปในพื้นที่ ที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ 45 – 1,058 เมตร ริมธารน้ำ เนินเขา บนเนินเทือกเขา เช่น อำเภอละงูจังหวัดสตูล อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และบ้านसानตม ตำบลसानตม

อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน อำเภอแม่ริมจังหวัดเชียงใหม่
(ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา, 2550, หน้า 25)



ภาพที่ 6 แสดงภาพ ลักษณะต้นตองกง

2. ลักษณะของต้นตองกง

ต้นตองกงเป็นพืชที่มีลำต้นตั้งตรง ลักษณะเป็นกอกคล้ายต้นไผ่ ลำต้นสูง 3 – 4 เมตร ขนาดลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 7.6 - 17.6 มิลลิเมตร ใบเป็นรูปหอกเรียวยาว 41.0 - 76.7 เซนติเมตร กว้าง 4.7-9.1 เซนติเมตร หน้าใบและหลังใบไม่มีขน ขอบใบเรียบ กาบใบเรียบสีเขียวอมขาว ยาว 7.5 - 20.9 เซนติเมตร แต่ละใบเรียงตัวห่างตลอดลำต้น ลิ้นใบเป็นแผ่นบางๆ มีสีน้ำตาลอ่อน ช่อดอกออกที่ปลายยอด แบบช่อแยกแขนง ขนาดใหญ่ ช่อดอกยาว 72.6 – 112.3 เซนติเมตร ช่อดอกมีขนนุ่มละเอียด กลุ่มดอกย่อยขนาดเล็ก มีดอกย่อย 2 ดอก ดอกล่างเป็นเยื่อบางๆ เป็นดอกหมั้น ดอกบนเป็นดอกสมบูรณ์เพศเมล็ดมีขนาดเล็กแบบผลธัญพืช ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและส่วนของลำต้นหรือเหง้าที่อยู่ใต้ดิน แบ่งออกเป็น 3 พันธุ์ด้วยกัน คือ

1. พันธุ์ดอกใหญ่ จะมีลักษณะก้านดอกแข็ง ช่อดอกใหญ่ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ดีที่สุด เพราะสามารถนำไปผูกเป็นไม้กวาดที่มีคุณภาพดีที่สุด
2. พันธุ์ดอกเล็ก ก้านดอกจะอ่อนและสั้นกว่าดอกพันธุ์ใหญ่ ช่อดอกเล็กกว่าดอกพันธุ์ใหญ่

3. พันธุ์ไต้หวันและพันธุ์ญี่ปุ่น มีลักษณะช่อดอกสั้น แข็ง เมล็ดดอกใหญ่คล้ายดอกข้าวฟ่าง เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ นำมาปลูกที่จังหวัดเชียงราย นครราชสีมา เพชรบูรณ์ ระยอง เพชรบุรี โดยมีบริษัทนำเข้ามาซื้อจากผู้ปลูก แล้วทำการผลิตเป็นไม้กวาดสำเร็จรูปไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (อินทนนท์ แก้วทอง, 2551, หน้า 4)

3. ประโยชน์ของต้นตองกง

ประโยชน์และคุณค่าของต้นตองกง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น ส่วนของใบ และยอดอ่อน มีค่าโปรตีน 10.9 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 15.9 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.7 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 5.6 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.10 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.38 เปอร์เซ็นต์ แทนนิน 1.01 เปอร์เซ็นต์ ใบและยอดอ่อนเป็นแหล่งอาหารสัตว์ตามธรรมชาติ สำหรับแพะและวัวของโค กระบือ ช้าง สัตว์ป่า ช่อดอกที่แก่จัด ตัดมาตากแห้ง แยกเอาปุยดอกออกจากก้านดอก แล้วนำมาใช้ทำเป็นไม้กวาด กวาดพื้นทำความสะอาด อาคาร บ้านเรือน และนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ทำประโยชน์ใช้สอยและจำหน่าย เป็นรายได้ของชุมชนและท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน

เครื่องแยกดอกตองกงที่ใช้ในปัจจุบัน

1. ลักษณะเครื่องแยกดอกตองกงที่ใช้ในปัจจุบัน

นายสั่ง แซ่หว่าง ราษฎรหมู่บ้านกัวสามล้อ หมู่ที่ 5 ตำบลท้องฟ้า อำเภอบ้านดง จังหวัดตาก กล่าวว่า ตนเองได้นำเครื่องแยกดอกตองกงมาจากหมู่บ้านสลกบาตร ตำบลสลกบาตร อำเภอขาณุวรลักษณบุรี จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อมาเป็นเครื่องต้นแบบให้ นายกิตติพรพรช ริดกา เป็นผู้พัฒนาและสร้างเครื่องแยกดอกตองกงขึ้นมาใช้เอง โดยใช้กับรถไถเดินตาม เครื่องยนต์ขนาด 10 แรงม้า เป็นต้นกำลังจุด ส่งกำลังผ่านสายพานลิ้มไปยังพลูเลย์ และเพลลาหมุนชุดลูกกลิ้งตีดอกตองกง หลังจากได้นำไปใช้งานแล้ว ได้พบปัญหาต่างๆที่สมควรได้รับการปรับปรุง ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ดังนี้ (สั่ง แซ่หว่าง, 2552, เมษายน 8)

1. เครื่องมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย
2. ชีตดอกตองกงมีขนาดยาวเกินไปทำให้ก้านดอกตองกง หัก ฉีกขาด
3. ไม่มีที่วางก้านดอกตองกงในขณะทำงาน
4. โครงสร้างของเครื่องไม่มีที่ปิดมิดชิด ไม่มีที่เก็บฝุ่นเศษดอกตองกงทำให้ฝุ่นฟุ้ง

กระจาย

5. ใช้รถไถเดินตามเป็นต้นกำลังจุด ใช้น้ำมัน มีเสียงดัง มีควันและไม่ประหยัด

ค่าใช้จ่าย

6. ทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ไม่คุ้มค่า ต้องเลิกการใช้งานไป
7. โครงสร้างของเครื่องมีรูปแบบ สี ทนสมัย สวยงาม ไม่เรียบร้อย



ภาพที่ 7 แสดงภาพ เครื่องแยกดอกตองกงของนายสั่ง แซ่ว่าง



ภาพที่ 8 แสดงภาพ ลักษณะการวางอุปกรณ์เครื่องแยกดอกตองกงของนายสั่ง แซ่ว่าง



ภาพที่ 9 แสดงภาพ การแก้ปัญหาซีดีที่ยาวเกินไปทำให้ก้านดอกตองงงนิกขาด

สิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. ความหมายของสิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมายถึงสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นเครื่องจักรกลต่างๆ สามารถ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานทั่วไป เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานเครื่องยนต์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานไอน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น (อายุวัฒน์ สว่างผล, 2550, หน้า 1)

2. ประเภทของสิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อายุวัฒน์ สว่างผล (2550, หน้า 1-2) ได้จำแนกประเภทของสิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมไว้หลายประเภท ดังนี้

1. ประเภทเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม เช่น การสร้างเตาเผาขยะในท้องถิ่น
2. ประเภทพัฒนาท้องถิ่น เช่น การสร้างฝายน้ำล้น
3. ประเภทพัฒนาพลังงานทดแทน เช่น การประดิษฐ์กังหันลมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การสร้างพัดลมไอน้ำ
4. ประเภทพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เช่น การประดิษฐ์เครื่องสีข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การประดิษฐ์เครื่องฉายเอนกประสงค์

5. ประเภทพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การนำวัสดุในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นของใช้ในครัวเรือน การประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำในครัวเรือน

6. ประเภทส่งเสริมอาชีพในครัวเรือน เช่น การประดิษฐ์เครื่องมือจับสัตว์ การประดิษฐ์เครื่องอัดเชื้อเพลิงแท่ง

7. ประเภทบรรจุภัณฑ์ เช่น การประดิษฐ์ภาชนะด้วยวัสดุในท้องถิ่น

3. ลักษณะของสิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ดี

อายุวัฒน์ สว่างผล (2550, หน้า 5) ได้กล่าวถึงลักษณะของสิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ดีว่า ควรมีลักษณะที่สามารถประเมินได้ดังนี้

1. สร้างได้จริง
2. ใช้ได้จริง
3. คงทน ใช้งานได้นาน คุ่มค่า
4. ทันสมัย สอดคล้องต่อความต้องการของตลาด ผู้ใช้
5. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุนประดิษฐ์
6. ใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นส่วนมาก
7. มีความปลอดภัยในการใช้
8. มีรูปแบบที่ทันสมัย สอดคล้องกับการใช้งาน
9. มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต
10. ราคาถูก คุ่มค่ากับการนำไปใช้สอย
11. ใช้เวลาในกระบวนการผลิตที่เหมาะสม ไม่เร็ว หรือช้าจนเกินไป
12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการออกแบบ คัดแปลง
13. ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือในการประดิษฐ์ที่ง่าย ไม่ยุ่งยาก
14. สามารถเลือกใช้วัสดุอื่นซ่อมแซมได้ง่าย
15. มีส่วนช่วยสนองต่อวิถีการดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง
16. มีส่วนช่วยแก้ปัญหาด้านการใช้พลังงานในปัจจุบัน
17. มีส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดอาชีพในครัวเรือนได้

หลักการออกแบบ

1. หลักการออกแบบ

การออกแบบมีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลป์ คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงาม โดยมีหลักการดังนี้

1. ความเป็นหน่วย (Unity) ในการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกัน เป็นกลุ่มก้อน หรือมีความ สัมพันธ์กัน ทั้งหมดของงานนั้นๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับ ในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักนี้เช่นกัน
2. ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing) เป็นหลักทั่วไปของงานศิลปะที่จะต้องดูความสมดุลของงานนั้นๆ ความรู้สึกทางสมดุลของงานนี้ เป็นความรู้สึก ที่เกิดขึ้นในส่วนของความคิดในเรื่องของความงามในสิ่งนั้นๆ มีหลักความสมดุลอยู่ 3 ประการ
 3. ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน (Symmetry Balancing) มีลักษณะเป็นซ้าย- ขวา บน-ล่าง เป็นต้น ความสมดุลในลักษณะนี้ดูและเข้าใจง่าย
 4. ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน (Non-symmetry Balancing) มีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นต้องเท่ากัน แต่ดูในด้านความรู้สึกแล้วเกิดความสมดุลกันในตัว ลักษณะการสมดุลแบบนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการระมัดระวังให้แน่ใจในความรู้สึกของผู้พบเห็นด้วย ซึ่งเป็นความสมดุลที่เกิดในลักษณะที่แตกต่างกันได้ เช่น ใช้ความสมดุลด้วยผิว (Texture) ด้วยแสง-เงา (Shade) หรือด้วยสี (Colour)
5. จุดศูนย์ถ่วง (Gravity Balance) การออกแบบใดๆที่เป็นวัตถุสิ่งของ และจะต้องใช้ งานการทรงตัว ถ้าเป็นผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์ถ่วง ได้แก่ การไม่โยกเอียง หรือให้ความรู้สึกไม่มั่นคงแข็งแรง ดังนั้นสิ่งใดที่ต้องการจุดศูนย์ถ่วงแล้ว ผู้ออกแบบจะต้อง ระวังให้มาก ตัวอย่างเช่น เก้าอี้จะต้องตั้งตรง ยึดมั่นทั้งสี่ขาเท่าๆกัน การทรงตัวของคน ถ้ายืน 2 ขา ก็จะต้องมี น้ำหนักลงที่เท้าทั้ง 2 ข้างเท่าๆ กัน ถ้ายืนเอียงหรือพิงฝา น้ำหนักตัวก็จะลงเท้าข้างหนึ่ง และส่วนหนึ่งจะลงที่หลังพิงฝา รูปปั้นคนในท่าวิ่ง จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ที่ใด ผู้ออกแบบจะต้องรู้และวางรูป ได้ถูกต้อง เรื่อง ของจุดศูนย์ถ่วง จึงหมายถึงการทรงตัวของวัตถุสิ่งของนั่นเอง
6. ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (Relativity of Arts) ในเรื่องของศิลปะนั้น เป็นสิ่งที่ จะต้องพิจารณากันหลายขั้นตอน เพราะเป็นเรื่องความรู้สึกที่สัมพันธ์กัน

7. การเน้นหรือจุดสนใจ (Emphasis or Centre of Interest) งานด้านศิลปะผู้ออกแบบจะต้องมีจุดเน้นให้เกิดสิ่งที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็น โดยมีข้อบอกล่าว่าความรู้สึกที่เกิเกิดขึ้นเองจากตัวของศิลปกรรมนั้นๆ ความรู้สึกนี้ผู้ออกแบบจะต้องพยายามให้เกิดขึ้นเหมือนกัน

8. จุดสำคัญรอง (Subordinate) คงคล้ายกับจุดเน้นนั่นเอง แต่มีความสำคัญรอง ลงไปตามลำดับ ซึ่ง อาจจะเป็นรองส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ก็ได้ ส่วนนี้จะช่วยให้เกิดความลดหล่นทางผลงานที่แสดง ผู้ออกแบบจะต้อง คำนึงถึงสิ่งนี้ด้วย

9. จังหวะ (Rhythm) โดยทั่วๆ ไปสิ่งที่สัมพันธ์กันในสิ่งนั้นๆย่อมมีจังหวะ ระยะหรือความถี่ห่างในตัวมันเองก็ดี หรือสิ่งแวดล้อม ที่สัมพันธ์อยู่ก็จะเป็นเส้นสี เงาม หรือช่วงจังหวะของการตกแต่ง แสงไฟ ลวดลายที่มีความสัมพันธ์กัน ในที่นั้นเป็นความรู้สึกของผู้พบเห็นหรือผู้ออกแบบจะรู้สึกในความงามนั่นเอง

10. ความต่างกัน (Contrast) เป็นความรู้สึกที่เกิขึ้นเพื่อช่วยให้มีการเคลื่อนไหวไม่ซ้ำซากเกินไป หรือเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ ในการตกแต่งก็เช่นกัน ปัจจุบันผู้ออกแบบมักจะหาทางให้เกิดความรู้สึกขัดกันต่างกัน เช่น แก้วใสคู่สมัยใหม่ แต่ขณะเดียวกันก็มีแก้วใสสมัยรัชกาลที่ 5 อยู่ด้วย 1 ตัว เช่นนี้ผู้พบเห็นจะเกิดความรู้สึกแตกต่างกัน ทำให้เกิดความรู้สึกไม่ซ้ำซากรสชาติแตกต่างออกไป

11. ความกลมกลืน (Analogies) ความกลมกลืนในที่นี้หมายถึงพิจารณาในส่วนรวมทั้งหมดแม้จะมีบางอย่างที่แตกต่างกันการใช้สีที่ตัดกันหรือ การใช้ผิว ใช้เส้นที่ขัดกัน ความรู้สึกส่วนน้อยนี้ไม่ทำให้ส่วนรวมเสียก็ถือว่าเกิดความกลมกลืนกันในส่วนรวมความกลมกลืนในส่วนรวมนี้ถ้าจะแยกก็ได้แก่ ความเน้นไปในส่วนมูลฐานทางศิลปะอันได้แก่ เส้น เงาม รูปทรง

2. การออกแบบยุคโลกาภิวัตน์

ในยุคก่อนจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ เราใช้วิธีการนำดินสอ ปากกามาขีดๆ เขียนๆ ลงบนกระดาษ เป็นการร่างแบบก่อนจะลงมือสร้างสรรค์ผลงานจริง ซึ่งต้องใช้เวลามาก และต้องผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน ใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบมากมาย กว่าจะได้ผลงาน แต่ละชิ้น มาถึงยุคโลกไร้พรมแดน เรามีคอมพิวเตอร์มาช่วยอำนวยความสะดวก ย่นระยะเวลาการทำงาน ไม่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์มากมายเหมือนยุคก่อน และใช้เวลาในการผลิตผลงานแต่ละชิ้นน้อยลง โดยอาศัยโปรแกรมกราฟฟิกต่างๆ ซึ่งมีอยู่มากมาย ได้แก่ Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Macromedia Freehand, Corel Draw เป็นต้น ปัจจุบัน โปรแกรมกราฟฟิกที่ใช้กันส่วนใหญ่ คือ Illustrator, Photoshop นอกจากนี้ อาจจะใช้โปรแกรมออกแบบเว็บอื่นๆ มาเสริม เช่น Macromedia Dreamweaver, Netobject Fusion เป็นต้น จึงทำให้เราสามารถผลิตผลงานได้เร็วขึ้น ดีขึ้น และน่าสนใจมากกว่าเดิม

3. หลักเกณฑ์การออกแบบรูปร่างทั่วไป

วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ (2546, หน้า 22 - 23) กล่าวว่าไว้ว่า หลักเกณฑ์พื้นฐานในการออกแบบรูปร่างทั่วไปคือ โดดเด่น ผลิตง่าย ใช้งานง่ายและปลอดภัยต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. การทำงาน บรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น การทำงานของแต่ละส่วน หรือตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
2. วัสดุและรูปร่างการผลิต
3. แนวการส่งถ่ายแรง ให้หลีกเลี่ยงการส่งถ่ายแรงลักษณะหักงอพับ เช่น เพล่าที่มีการลดขนาดมาก ๆ บริเวณตอกบ่า ร่องบากลึก ๆ แนวทางที่ควรกระทำก็คือให้มีการลดขนาดพอเพียงสามารถทำการถอดประกอบได้ กำหนดครีสมิบริเวณตอกบ่าเพล่า กำหนดความลึกร่องบากเท่าที่จำเป็น
4. คุณสมบัติทางกล ความทนทาน การเสียรูป (Deformation) การขยายตัวที่ไม่มีผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่น การสึกหรอ การกัดกร่อน ความต้านการกระแทก ความเสถียรภาพ (Stability) และการสั่นสะเทือน ที่จำเป็นจะต้องทำการทดสอบ
5. การนำซากกลับมาผลิตใหม่ (Recycling) ควรเลือกใช้วัสดุที่ทำให้เกิดเป็นขยะน้อยที่สุด หรือการใช้วัสดุหลายชนิดที่สามารถถอดง่าย และนำซากมาผลิตใหม่ได้
6. ความปลอดภัยควรจะเป็นชิ้นส่วนที่มีสภาพการทำงานปลอดภัยรวมทั้งต่อสิ่งแวดล้อม
7. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ควรจะทำระหว่างและหลังการผลิต และระหว่างการนำไปใช้งาน ปรับปรุงกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพด้านมาตรฐาน (เช่น ISO 9000)
8. การประกอบ (Mounting) สามารถปรับประกอบได้ทั้งกลางวันหรือกลางคืน ปรับแต่งติดตั้งเสริมได้ง่าย และสะดวกสบาย
9. การนำไปใช้ปฏิบัติ จะต้องมึลักษณะง่ายต่อการปฏิบัติงาน มีเสียงเบา สั่นสะเทือนน้อย ทนการกัดกร่อน มีป้ายบอกการใช้ชนิดสารหล่อลื่น
10. การซ่อมและบำรุงรักษา จะต้องสามารถกระทำได้ง่าย รวมถึงการตรวจสอบการซ่อมเปลี่ยนอะไหล่

4. หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มานพ ต้นตระกูล (2542, หน้า 15) กล่าวว่าไว้ว่า หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผู้ประดิษฐ์ควรได้คำนึงเป็นเบื้องต้น ได้แก่

1. การวางแผนการผลิต (Planning) จำเป็นจะต้องศึกษาแนวโน้มทางการตลาด ผลการวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ ลิขสิทธิ์ความต้องการของลูกค้า การเลือกงานที่จะออกแบบ
2. การวางแผนการผลิต (Planning) จำเป็นจะต้องศึกษาแนวโน้มทางการตลาด ผลการวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ ลิขสิทธิ์ ความต้องการของลูกค้า การเลือกงานที่จะออกแบบ
3. แนวคิด (Concept) การแจกรูปของงานออกแบบ การแบ่งแยกของระบบทำงาน รวมไปถึงเป็นระบบการทำงานย่อย (Subsystem) การรวมแนวการออกแบบเพื่อให้เกิดเป็นระบบทำงานรวม การประเมินคุณค่าแนวการออกแบบในเชิงวิศวกรรม และเชิงเศรษฐศาสตร์
4. การออกแบบร่าง (Lay Out) เป็นการออกแบบร่างอย่างเป็นทางการโดยจะต้องประเมินคุณค่าการออกแบบเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์และการปรับปรุงออกแบบร่างให้ดีขึ้น ด้วยการออกแบบรูปร่างในโซนต่าง ๆ ให้ดูเหมาะสมมากขึ้น
5. การออกแบบรายละเอียด เป็นการออกแบบรูปร่างขึ้นส่วนย่อยให้เหมาะสม การเขียนรายละเอียด การเขียนแบบ การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน เช่น สกรู โช้ สายพาน ตาราง รายการวัสดุ วิธีการผลิต การประกอบ การขนส่ง และเก็บรักษา การตรวจสอบทุนการผลิต การสร้างชุดต้นแบบ (Prototype) หรือโมเดล (Model) และการตัดสินใจเพื่อการผลิต

5. หลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การออกแบบ (Design) หมายถึง การจัดแต่งองค์ประกอบมูลฐาน การสร้างงาน อุตสาหกรรม เครื่องจักรหรือประดิษฐ์กรรมต่างๆ ที่มนุษย์คิดขึ้น การออกแบบจะช่วยให้สามารถถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ เข้าใจ หรือสัมผัสได้ นักออกแบบที่ดี มีประสบการณ์สูง จะเปรียบได้ดังผู้เขียนสคริปต์บทเรื่องในการถ่ายทำวิดีโอ บทละคร การออกแบบสิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบด้านต่างๆ ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันได้แก่

1. ด้านการวางแผนการทำงาน งานออกแบบจะช่วยให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอน อย่างเหมาะสม และประหยัดเวลา ดังนั้นอาจถือว่าการออกแบบ คือ การวางแผนการทำงานก็ได้
2. ด้านการนำเสนอผลงาน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ดังนั้น ความสำคัญในด้านนี้ คือ เป็นสื่อความหมายเพื่อความเข้าใจ ระหว่างกัน
3. ด้านรายละเอียดเกี่ยวกับงาน งานบางประเภทอาจมีรายละเอียดมากมาย ชับซ้อน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้อง และผู้พบเห็นมีความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า ผลงานออกแบบ คือ ตัวแทนความคิดของผู้ออกแบบได้ทั้งหมด

6. ประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีขอบเขตกว้างขวางมากที่สุด และแบ่งออกได้มากมาย
หลายๆ ลักษณะ นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจึงจำแนกประเภทให้ชัดเจน ง่ายต่อการสื่อสาร
คือ ประเภทประโยชน์ใช้สอย ประเภทความสวยงาม ประเภทระดับตกแต่ง ดังนี้

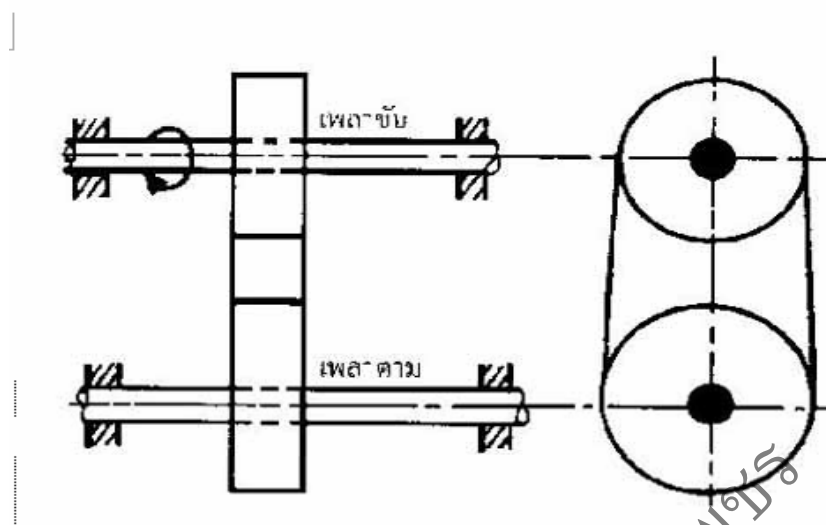
1. ประเภทประโยชน์ใช้สอย ได้แก่
 - 1.1 งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์
 - 1.2 งานออกแบบครุภัณฑ์
 - 1.3 งานออกแบบเครื่องสุขภัณฑ์
 - 1.4 งานออกแบบเครื่องใช้สอยต่าง ๆ
 - 1.5 งานออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องมือต่าง ๆ
2. ประเภทความสวยงาม ได้แก่
 - 2.1 งานออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
 - 2.2 งานออกแบบบรรจุภัณฑ์
3. ประเภทระดับตกแต่ง ได้แก่
 - 3.1 งานออกแบบเครื่องประดับ อัญมณี
 - 3.2 งานออกแบบเครื่องแต่งกาย
 - 3.3 งานออกแบบภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์

หลักการเลือกวัสดุเพื่อพัฒนาเครื่องแยกดอกทองแดง

วรินทร์ อิงภากรณ์ (2546, หน้า 23 - 30) กล่าวว่า การเลือกใช้วัสดุทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
จะพิจารณาจากหน้าที่การทำงาน ภาระและอายุการใช้งาน จากนั้นจึงจะพิจารณาจากวิธีการขึ้นรูป
และการผลิต ต้นทุนการผลิต และการจัดหาวัสดุ สำหรับความคุ้นเคยที่เกิดจากประสบการณ์
สามารถเลือกใช้วัสดุได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. เหล็ก

เหล็กที่ใช้งานเป็นชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ใช้กันทั่วไป จะมีลักษณะเป็นเหล็กผิวเรียบ
ไม่มีป่าใดๆ หรืออาจกลึงมาให้มีป่าเล็กน้อยเพื่อการประกบกับชิ้นส่วนอื่น เช่น เหล็กหล่อสายพาน
เหล็กของล้อเฟือง เหล็กเฟืองโซ่ ดังรูป



ภาพที่ 10 แสดงภาพเพลตต้นตืดล้อสายพาน
ที่มา : (เพลตต้นตืดล้อสายพาน, 2552)

2. สกรู โบลต์ และนัท

เป็นชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักรกล เพื่อใช้ในการจับยึดชิ้นส่วนต่างๆให้ติดกัน และยังสามารถถอดออกได้เมื่อต้องการให้ชิ้นส่วนสองชิ้นนั้นแยกจากกัน

3. ตลับลูกปืนชนิดลูกกลิ้งกลมร่องลึกแถวเดียว (Grooved Ball Bearing)

เป็นตลับที่มีลูกกลิ้งซึ่งภายในแบบแถวเดียวหรือสองแถวก็ได้แล้วแต่การใช้งาน ตลับลูกปืนชนิดนี้เหมาะสำหรับภาระปานกลางตามแนวรัศมีรับภาระต่ำตามแนวแกนและสำหรับความเร็วรอบสูง

4. รองลื่น

วัสดุที่ใช้ทำตัวรองลื่นเนื่องจากเพลตส่วนใหญ่จะทำจากวัสดุเหล็กกล้าและผ่านการชุบผิวแข็ง ด้วยเหตุนี้วัสดุที่จะนำมารองลื่น และปลดกรองลื่นจะต้องมีคุณสมบัติทนต่อการสึกหรอทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อแรงกดอัดได้ดี รวมทั้งต้องขยายตัวได้น้อยที่สุดขณะได้รับความร้อน วัสดุที่ใช้ทำรองลื่นมีคุณสมบัติปรับตัวเข้ากับการหมุนรูปร่างเพลตในระยะเริ่มแรกได้ รวมทั้งไม่เกิดการกัดผิวรองเพลตในกรณีที่สารหล่อลื่นเกิดแห้งกะทันหัน หน้าที่การใช้งานของรองลื่นคือเป็นตัวรองรับการเคลื่อนที่ของเพลตให้ทำงานให้เที่ยงตรงทั้งแนวรัศมี และแนวแกน ลดความเสียหายให้เพลตสามารถหมุนให้เรียบไม่ฝืด โดยการหล่อลื่นด้วยสารหล่อลื่น รองลื่นสามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อเกิดการสึกหรอหรือชำรุด จะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่ต้องเปลี่ยนเพลตหรือเฟืองส่วนล่าง

5. สายพานลิ่ม (V-belt)

สายพานลิ่มที่ลักษณะคล้ายกับสายพานแบน คือ ใช้เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์วางแหวนเป็นแกนแรง และห่อหุ้มด้วยยางหรือวัสดุเดียวกับแกน สายพานลิ่มมีรูปหน้าที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านข้างหน้าทั้งสองเอียงสอบเข้าหากันทำมุม 38 ถึง 44 องศา สายพานลิ่มส่งถ่ายกำลังด้วยพลูเลย์ ผิวเกลี้ยงเป็นร่อง

6. พลูเลย์สายพานลิ่ม

ตามมาตรฐานของ DIN 2217 พลูเลย์ สายพานที่ลิ่มจะแบบร่องเดียวหรือหลายร่อง มุมรวมของร่องลิ่มพลูเลย์สายพานลิ่มเท่ากับ 32 องศา 34 ลิปคาและ 38 องศา โดยลิ่มพลูเลย์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า จะมีมุมร่องลิ่มพลูเลย์ที่โตกว่า ร่องลิ่มพลูเลย์จะมีการผลิตให้สายพานที่สวมประกอบแล้วไม่เลยพ้นจากขอบร่องลิ่ม และจะต้องไม่จมอยู่ในร่องลิ่มไม่เช่นนั้นสายพานจะสูญเสียประสิทธิภาพ แรงลิ่มขึ้น

7. ใบพัด

เหล็กเส้นกลม ทนการสึกหรอมีแกนในเหนียวหรือทนต่อความล้าได้เช่น เพลาช้อเหวี่ยง ลูกเบี้ยว เพลาดัวหนอน สลักข้อต่อ สลักสปริง สลักลูกสูบ เฟืองตรงและเฟืองดอกจอกที่รับภาระสูง ปกติจะเป็นเหล็กกล้าไม่เจือหรือเหล็กกล้าเจือต่ำ ที่มี $C < 0.2\%$

8. มอเตอร์ต้นกำลัง

จำแนกได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. มอเตอร์ชนิดกระแสสลับ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1.1 มอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียว

1.2 มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส

1.3 มอเตอร์แบบซิงโครนัส

1.4 มอเตอร์แบบคอมพิวเตอร์ และแปร่งถ่าน

2. มอเตอร์ชนิดกระแสตรง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

2.1 ประเภทวงจรขั้วแม่เหล็กขนาน

2.2 ประเภทวงจรขั้วแม่เหล็กอนุกรม

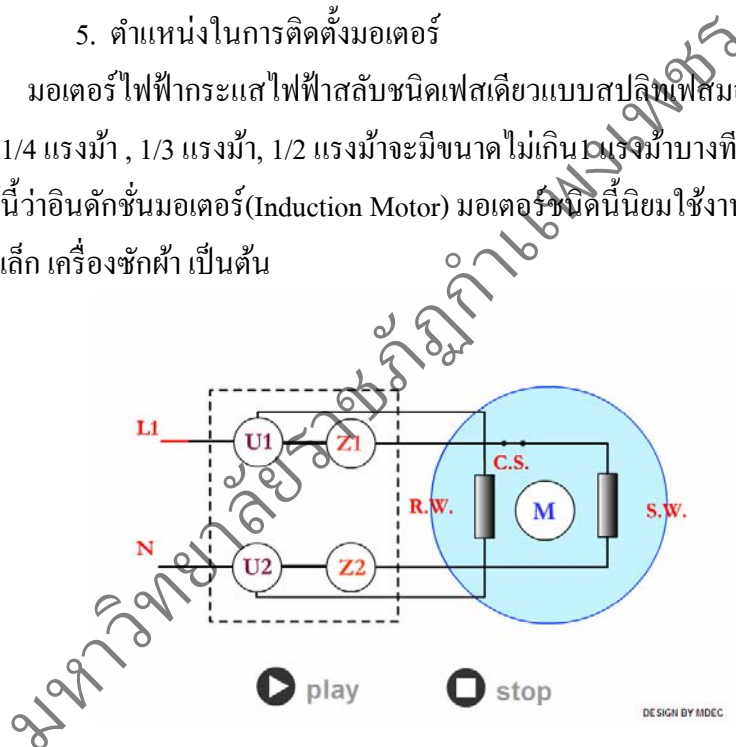
2.3 ประเภทวงจรแม่เหล็กผสม

มอเตอร์กระแสสลับซึ่ง เรียกว่ามอเตอร์เหนี่ยวนำเป็นมอเตอร์ที่ได้รับความนิยมใช้งานกว้างขวาง เพราะมีคุณสมบัติหลายอย่างเมื่อเทียบกับต้นกำลังชนิดอื่น เช่น มีโครงสร้างที่ง่ายและแข็งแรงทนทาน มีราคาถูก การบำรุงรักษาสะดวก มีความแน่นอนในการทำงานสูง ไม่เสียบ่อย ดังนั้นในการใช้งานจึงนิยมเลือกใช้มอเตอร์เหนี่ยวนำกันเป็นส่วนมาก ในการเลือกใช้มอเตอร์เพื่อ

นำไปใช้งานจะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติต่างๆ ของการทำงานของเครื่องจักรว่าเป็นชนิด ประเภทใด มีรายละเอียดอย่างไร มีความต้องการทางเทคนิคอย่างไรเป็นต้นจะทำให้ในการเลือกใช้มอเตอร์ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับมอเตอร์ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาถึงส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความเร็วรอบของมอเตอร์
2. กำลังที่ต้องการใช้ในการทำงานของเครื่องจักร
3. คุณสมบัติความเร็ว แรงบิดในการทำงานของเครื่องจักร
4. ลักษณะการทำงานของเครื่องจักร
5. ตำแหน่งในการติดตั้งมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าสลับชนิดเฟสเดียวแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ขนาดแรงม้าขนาดตั้งแต่ 1/4 แรงม้า , 1/3 แรงม้า, 1/2 แรงม้าจะมีขนาดไม่เกิน 1 แรงม้าบางทีนิยมเรียก สปลิทเฟสมอเตอร์นี้ว่าอินดักชันมอเตอร์(Induction Motor) มอเตอร์ชนิดนี้นิยมใช้งานมากในตู้เย็น เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เครื่องซักผ้า เป็นต้น

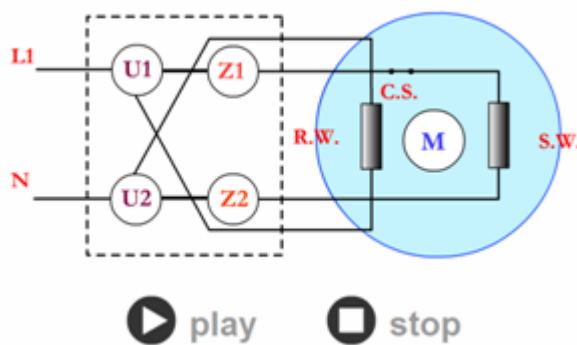


ภาพที่ 11 แสดงภาพวงจรแสดงการทำงานของสปลิทเฟสมอเตอร์

ที่มา : (การทำงานของสปลิทเฟสมอเตอร์, 2552)

การทำงานอาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้านั่นเอง โดยที่ขดรีนและขดสตาร์ทที่วางทำมุมกัน 90 องศาทางไฟฟ้าเพื่อทำให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุน(Rotating Magnetic Field) ไปเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไหลในขดลวดกรงกระรอก (Squirrel Cage winding) กระแสส่วนนี้จะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นไปผลักรับสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ เกิดเป็นแรงบิดที่โรเตอร์ให้หมุนไป เมื่อโรเตอร์หมุนด้วยความเร็ว 75 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดสวิทช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจะตัดขดลวดสตาร์ทออก จากวงจรขดลวดสตาร์ทจะทำงานเฉพาะตอนสตาร์ทเท่านั้น ส่วนขดรีน

จะทำงานตลอดตั้งแต่เริ่มเดินมอเตอร์จนหยุดหมุน เมื่อจะนำมอเตอร์นี้ไปใช้งานต้องให้หมุนตัว
เปล่าก่อนแล้วจึงจะต่อโหลด



ภาพที่ 12 แสดงภาพวงจรการกลับทางหมุนสปลิตเฟสมอเตอร์
ที่มา : (วงจรถูกกลับทางหมุนสปลิตเฟสมอเตอร์, 2552)

เมื่อมอเตอร์หมุนไปทิศทางใดทิศทางหนึ่งถ้าต้องการกลับทิศทางการหมุนให้หมุน
ซ้ายหรือหมุนขวาสามารถทำได้โดยกลับทิศทางกระแสไฟฟ้าที่เข้าที่ขั้วรันหรือขดสตาร์ทก็ได้(กลับ
สายที่ขั้วรันหรือขดสตาร์ทก็ได้)

9. หลักการออกแบบระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังในเครื่องจักรกลปัจจุบันนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบไฮดรอลิกส์ ใช้น้ำมันเป็นต้นกำลัง เช่น ระบบขับเคลื่อนชิ้นส่วน
เครื่องจักรกล การส่งกำลังในระบบนี้ จะให้ความเร็วในการเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ และนุ่มนวล
กว่าระบบอื่น ๆ
2. ระบบนิวแมติกส์ ใช้ลมเป็นต้นกำลัง เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการการถอดประกอบ
นอตสกรู
3. ระบบแมกคานิกส์ ใช้กลไกหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นตัวส่งกำลัง เช่น เฟือง สายพาน
เพลลา สปริง คลัทช์ โช้ ในการส่งกำลังด้วยระบบแมกคานิกส์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ประเภท สายพาน
4. การส่งกำลังด้วยสายพาน มีอุปกรณ์ประกอบ สายพาน ล้อสายพาน เพลลา ลิมและ
ต้นกำลังงานชนิดของสายพานที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันนี้สามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิด ดังนี้

- 4.1 สายพานลิม
- 4.2 สายพานแบน
- 4.3 สายพานกลม
- 4.4 สายพานรูปลิม

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกสายพานลิ่ม ทั้งนี้ก็เพราะผิวสัมผัสระหว่างสายพานกับล้อสายพานมีมากกว่าชนิดอื่น จึงทำให้เกิดการลื่นไถล (Slip) ระหว่างสายพานกับล้อสายพานเกิดขึ้นได้น้อยกว่าจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ส่งกำลังของเครื่องย่อยพลาสติกอ่อนซึ่งสายพานลิ่มเป็นสายพานรูปตัววีที่เรียกกันว่า V-belt เป็นมุมเพิ่มประสิทธิภาพการส่งกำลังของสายพานที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในเครื่องทุ่นแรง ในงานเกษตรกรรมและงานอุตสาหกรรมเพื่อป้องกันการลื่นไถลได้ยากกว่าสายพานแบนและต้องการการส่งกำลังที่มากกว่า สายพานลิ่มเป็นจะต้องวางพาดอยู่บนร่องล้อสายพาน สายพานลิ่มส่วนใหญ่จะผลิตแบบไม่มีปลาย เป็นสายพานทำจากยางมีภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูครึ่งหนึ่ง ด้านบนมีเส้นโพลีเอสเตอร์ที่ผ่านการวัลเคไนซ์มาแล้วแทรกอยู่ ทำให้ค่าความต้านแรงดึงเพิ่มสูงขึ้น สายพานลิ่มชนิดที่มีชั้นใยสังเคราะห์หุ้มอยู่รอบ ๆ จะช่วยป้องกันการสึกหรอได้อีกด้วย สายพานลิ่มจะไม่รับแรงตามแนวรัศมีโดยตรงเหมือนสายพานแบน แต่จะรับแรงตามแนวตั้งฉากกับด้านข้างของสายพานลิ่ม สายพานลิ่มที่มีความตึงและค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเท่ากับสายพานแบน จะสามารถส่งกำลังได้ดีกว่าสายพานแบนได้ถึง 3 เท่า ซึ่งข้อดีและข้อเสียของสายพานลิ่มเมื่อเปรียบเทียบกับสายพานแบนดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 1 แสดงข้อดี – ข้อเสีย การส่งกำลังด้วยสายพานลิ่ม

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ประสิทธิภาพสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ 2. ใช้งานได้เรียบและไม่ตกร่อง 3. ส่งกำลังได้สูง ใช้อัตราทดได้ถึง 1:10 4. ให้ความเร็วรอบคงที่ และไม่มีเสียงดัง 5. ใช้ได้ระยะห่างเพลาแคบ 6. แรงดึงตึงน้อยไม่เป็นอันตรายต่อลูกปืน 7. สายพานยืดหยุ่นได้จึงไม่ลื่น 8. ทนอุณหภูมิได้กว่า 60 องศาเซลเซียส 9. ใช้ความเร็วขอบได้ 22 - 30 มิลลิเมตรต่อวินาที 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แรงกิริยาข้างร่องลิ่มของล้อสายพานตัวเล็กต่ำ ถ้ามุมโอบสายพานมีน้อยเพราะใช้อัตราทดล้อสายพานมาก 2. ส่งถ่ายกำลังระยะเพลาห่างกันมากไม่ได้ 3. มีขนาดตามพิคัดเท่านั้น

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องแยกดอกตองกง

ชนะเลิศ สงบพันธ์ (2542, หน้า 7) กล่าวว่า เครื่องตีดอกหญ้า เป็นเครื่องทุ่นแรงที่ช่วยลดแรงงาน และเวลาในกระบวนการผลิตไม้กวาดดอกหญ้าได้เป็นอย่างดี เครื่องตีดอกหญ้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 6 ส่วน คือ

1. โครงสร้างตัวเครื่อง ทำด้วยเหล็กใช้เป็นที่ยึดเกาะของชิ้นส่วนอื่นๆ รวมทั้งกลไกต่างๆ
2. ส่วนต้นกำลัง ได้แก่ มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด ¼ แรงม้า 220 โวลต์ 2 สาย ความเร็วรอบ 1,450 รอบ/นาที
3. พัดลมเป่าดอกหญ้าที่ตีแล้วให้ออกทางอีกด้านหนึ่ง
4. กำลั้งต้น ได้แก่ พลูเลย์ สายพาน เพลา
5. ส่วนครอบไม่ให้ดอกหญ้าฟุ้งในขณะที่ทำงาน
6. ลูกกลิ้งหนามสำหรับตัดดอกหญ้าให้หลุดออกจากช่อหรือก้านดอก

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ

1. ความหมายของประสิทธิภาพ

เอลเมอร์ ปีเตอร์สันและอี กลอสวินอร์ พลอแมน (Peterson & Plawmam 1953, p. 433, อ้างถึงในวัชรินทร์ ขวัญพะงัน, 2552, หน้า 65) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึงความสามารถในการผลิตสินค้าหรือบริการในปริมาณและคุณภาพที่เหมาะสมและต้นทุนน้อยที่สุด โดยคำนึงถึงองค์ประกอบ 5 ประการ คือ ต้นทุน (Cost) คุณภาพ (Quality) ปริมาณ (Quantity) เวลา (Time) และวิธีการผลิต (Method)

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึงกระบวนการผลิตที่มีต้นทุนการผลิตที่คุ้มค่าภายในระยะเวลาที่กำหนด และได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ตลอดจนสนองต่อความพึงพอใจของผู้ผลิต ผู้บริโภค

2. หลักเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

นวนน้อย บุญวงษ์ (2539, หน้า 187 – 192, อ้างถึงในนิมิตร ลำสกุล, 2551, หน้า 18-21) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ว่า ควรประกอบด้วยหัวข้อหลัก ดังต่อไปนี้

1. หลักเกณฑ์ทางด้านการออกแบบ (Design Aspect) อีกหลักดังนี้

1.1 ประโยชน์ใช้สอยทางกายภาพ (Practical Function)

- 1.1.1 ความสะดวกง่ายดายในการใช้งาน
- 1.1.2 ความเหมาะสมถูกต้องตามสรีระของผู้ใช้
- 1.1.3 ความปลอดภัย
- 1.1.4 การบำรุงรักษา
- 1.1.5 ความแข็งแรงทนทาน

1.2 ความงาม (Aesthetic Function)

- 1.2.1 ความงามจากการจัดองค์ประกอบ
- 1.2.2 ความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงานออกแบบ
- 1.2.3 ความมีคุณค่า มีราคา
- 1.2.4 ความมีเอกลักษณ์ที่น่าสนใจ

2. หลักเกณฑ์ทางด้านการผลิต (Production Aspect)

2.1 วัสดุ (Material)

- 2.1.1 การเลือกใช้วัสดุที่มีราคาเหมาะสม
- 2.1.2 การเลือกใช้วัสดุที่มีในท้องตลาด
- 2.1.3 การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งาน

2.2 กระบวนการผลิต (Process)

- 2.2.1 จำนวนขั้นตอนและความซับซ้อนทางการผลิต
- 2.2.2 ระดับของเทคโนโลยีทางการผลิต
- 2.2.3 ชนิดของอุปกรณ์ เครื่องจักรพิเศษเพื่อการผลิต

3. หลักเกณฑ์ทางด้านการตลาด (Marketing Aspect)

- 3.1 ราคาและลักษณะตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
- 3.2 การสื่อให้เกิดความมั่นใจในตัวสินค้า
- 3.3 การแสดงภาพพจน์และความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต
- 3.4 การคำนึงถึงปัญหาต่อสภาพแวดล้อม

3. การจัดลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์

เนื่องจากหลักเกณฑ์การประเมินผลิตภัณฑ์นั้นมีความสำคัญหรือมีผลกระทบต่องานออกแบบต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถประเมินผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จึงจำเป็นต้องมีการจัดลำดับความสำคัญโดยการแบ่งน้ำหนักของเกณฑ์แต่ละหัวข้อ ตามปกติจะเทียบเป็นร้อยละ

กำหนดให้เกณฑ์ทั้งหมดมีน้ำหนักเท่าเทียมกันเท่ากับ 100 % และแบ่งกระจายออกเป็นหัวข้อต่างๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับความสำเร็จ เช่น หลักเกณฑ์ด้านการดำเนินงานของผลิตภัณฑ์ 50 % หลักเกณฑ์ด้านการออกแบบ 30% และหลักเกณฑ์ด้านวัสดุที่ใช้กับโครงสร้างผลิตภัณฑ์ 20% เป็นต้น น้ำหนักที่กำหนดขึ้นนี้จะใช้เป็นค่ารวมของผลการประเมินหรืออาจจะใช้การแบ่งระดับความแตกต่างที่นิยมใช้ในการเปรียบเทียบ มีวิธีการแบ่งอย่างหยาบ และละเอียดได้หลายลักษณะดังตัวอย่างต่อไปนี้

วิธีที่ 1 แบ่งคุณภาพของงานออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. ยังไม่น่าพอใจ | เทียบเป็นคะแนน = 1 |
| 2. เหมาะสม | เทียบเป็นคะแนน = 2 |
| 3. ดีมาก | เทียบเป็นคะแนน = 3 |

วิธีที่ 2 แบ่งคุณภาพของงานออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- | | |
|------------|--------------------|
| 1. เลวมาก | เทียบเป็นคะแนน = 0 |
| 2. เลว | เทียบเป็นคะแนน = 1 |
| 3. ปานกลาง | เทียบเป็นคะแนน = 2 |
| 4. ดี | เทียบเป็นคะแนน = 3 |
| 5. ดีมาก | เทียบเป็นคะแนน = 4 |

วิธีที่ 3 แบ่งคุณภาพของงานออกเป็น 7 ระดับ ได้แก่

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1. เลวที่สุด | เทียบเป็นคะแนน = -3 |
| 2. เลวมาก | เทียบเป็นคะแนน = -2 |
| 3. เลว | เทียบเป็นคะแนน = -1 |
| 4. ปานกลาง | เทียบเป็นคะแนน = 0 |
| 5. ดี | เทียบเป็นคะแนน = 1 |
| 6. ดีมาก | เทียบเป็นคะแนน = 2 |
| 7. ดีที่สุด | เทียบเป็นคะแนน = 3 |

4. ความสำคัญของการประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

ในการสร้างหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อใช้เป็นเครื่องทุ่นแรง หรือเพื่อเพิ่มผลผลิตใด ๆ จำเป็นต้องมีการประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่สร้างหรือพัฒนานั้น เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้งานทั้งในเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ ซึ่งจะช่วยให้ทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่สร้างหรือพัฒนามานั้น สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพียงใด ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพียงใด การประเมินประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยตัดสินใจว่าผลิตภัณฑ์ที่สร้างหรือพัฒนานั้นคุ้มค่าหรือไม่

การประเมินประสิทธิภาพ จะมีอยู่ในทุกขั้นตอนของการสร้างหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้น ตั้งแต่ การศึกษาคุณลักษณะ การออกแบบ การสร้าง การทดสอบสมรรถนะ และสุดท้ายคือการ ตรวจสอบ ติดตามผลการใช้งาน

5. คุณลักษณะของผู้ประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

ผู้ประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์หรือผู้เชี่ยวชาญ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด ที่จะสรุป ให้คำรับรองประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ใด ๆ ผู้ประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ จึงควรมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้นมาอย่างยาวนาน ลึกซึ้ง สามารถเปรียบเทียบ เชื่อมโยงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน ได้ทั้งในเชิง คุณภาพและเชิงปริมาณ
2. มีทักษะเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้น โดยตรง
3. สามารถจำแนกข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ที่สร้างหรือพัฒนาได้ชัดเจน
4. สามารถกำหนดรูปแบบ หลักเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ได้ รัดกุมและครอบคลุมปัจจัยด้านต่าง ๆ อย่างครบถ้วน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานที่บรรลุ เป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือ ความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาประสงค์ หากบุคคลใดได้รับความพึงพอใจสูงก็จะ ทำให้บุคคลนั้นจะอุทิศแรงกายแรงใจที่จะปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มกำลังความสามารถ จนบรรลุ วัตถุประสงค์ขององค์การ ความพึงพอใจโดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Satisfaction มีผู้ให้ ความหมายคำว่า “ความพึงพอใจ” พอสรุปได้ดังนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 775) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจว่า หมายถึง พอใจ ชอบใจ

มณีรัตน์ ธงชัย (2542, หน้า 7) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจว่าเป็น ความรู้สึก หรือ ทัศนคติ ทางด้านบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเกิดขึ้นต่อเมื่อถึงนั้น สามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลนั้น ได้ แต่ทั้งนี้ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมี

ความแตกต่าง หรือ หมายถึง ความรัก ชอบ ประทับใจ หรือ ทัศนคติของบุคคลหนึ่งมีต่อเรื่องใด เรื่องหนึ่งในเชิงประเมินค่าได้ ซึ่งความพึงพอใจนี้จะเกิดจากสิ่งเร้าต่าง ๆ

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546, หน้า 35) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการ แสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมี สิ่งเร้าที่ตรง

วิรุพ พรรณเทวี (2542, หน้า 68) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจ ของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหมายกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวัง หรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้าม อาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่งเมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ สิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

วิฑูรี หล่อตระกูล (2545, หน้า 7) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่าหมายถึงความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือ ทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สุรัชย เลสะวานิช (2544, หน้า 6) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า คือความพยายามที่จะ ขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวายหรือภาวะไม่ ใจ ดุลยภาพในร ่างกาย ซึ่งเมื่อ มนุษย์ สามารถขจัดสิ่งต าง ๆ ดังกล าวใด แล ว มนุษย์ ย อมใด รับความพึงพอใจ ในสิ่งที่ตนต องการ

จรัส ธรรมชนารักษ์ (2541, หน้า 10) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ ยินดี เต็มใจหรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ความพึงพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อได้รับผลตอบแทนความต้องการทั้งทางด้านวัตถุและจิตใจ

ศุภสร ทรงกลด (2541, หน้า 17) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกส่วนตัว ที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไปหรือสิ่งที่ทำให้เกิด ความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการ เลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใด ๆ นั้น

โสภภาพรรณ นุ่มมณี (2540, หน้า 29) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงทัศนคติ หรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ กิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ ระดับของความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคล นั้นได้

สุวัฒนา ไบเจริญ (2540, หน้า 27) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความต้องการหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ เมื่อบุคคลอุทิศแรงกาย แรงใจ และสติปัญญา เพื่อกระทำในสิ่งนั้น ๆ

สุขใจ รัตนบรรณสกุล (2548, หน้า 24) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่เขาทำอยู่ เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านวัตถุและจิตใจถ้าบุคคลใดมีความพึงพอใจมากก็จะกระตือรือร้นเต็มใจปฏิบัติงานและทำงานด้วยความอุตสาหพยายาม แต่ในทางตรงข้าม ถ้าบุคคลไม่เกิดความพึงพอใจสภาวะการทำงานอย่างกระตือรือร้นหรืออุตสาหะย่อมลดลง

เฉลิม ขจรจิตต์ (2552, หน้า 6) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่อง หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจโดยการได้บรรลุหรือตอบสนองในความต้องการ ความคาดหวัง ความปรารถนา หรือความอยาก ซึ่งเป็นผลมาจากความชอบหรือความสนใจ และเห็นว่าเป็นประโยชน์ และมีคุณค่าที่ผู้ใช้เครื่องมีต่อ เครื่องตัดชิ้นเนื้อ เพื่อการผลิตลูกชิ้นที่พัฒนาแล้วทั้ง 3 ด้านคือ

1. ด้านสภาพการทำงานของเครื่อง หมายถึงความเหมาะสมในการใช้งาน ในอุตสาหกรรมครัวเรือน มีความสะดวก และใช้งานง่าย มีขนาดและกำลังขับที่เหมาะสม มีอัตราการผลิตสูง
2. ด้านคุณสมบัติในการทำงานของเครื่อง หมายถึงมีความสามารถตัดชิ้นเนื้อได้ตามขนาดที่ต้องการ สามารถตัดเวลาในการผลิต มีการบำรุงรักษาง่าย และใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย
3. ด้านกายภาพของเครื่อง หมายถึงมีความแข็งแรงคงทน ทนต่อสภาพแวดล้อม สามารถลดแรงสั่นสะเทือนได้ และมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย

พิทักษ์ ตรุษทิม (2538, หน้า 24) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเชิงการประเมินค่า ซึ่งจะเห็นว่าเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทัศนคติอย่างแยกกันไม่ออก

ชุตินา จันทร์ผง (2539, หน้า 36) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นความพึงพอใจในการปฏิบัติต่อสิ่งนั้น

วิชาติ หล่อตระกูล (2545, หน้า 7) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

ชรีณี เดชจินดา (2535, หน้า 14) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนอง หรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

สุรชัย เลสะวานิช (2544, หน้า 6) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ ใด คุลยภาพในร างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์ สามารถขจัดสิ่งต าง ๆ ดังกล าวใด แล ว มนุษย์ ย อมใด รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตน ต องการ

รัตนา บุรพากุล (2545, หน้า 71) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงความรู้สึกรักชอบ ยินดี เต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความพึงพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อใด รับผลตอบสนองความต องการทั้งค านวัตถุและค านจิตใจ ความพึงพอใจเป นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้ สึก และทักษะของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร าและสิ่งจูงใจ ซึ่งจะปรากฏออกมาทางพฤติกรรม โดยเป นองค ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต าง ๆ ของบุคคล

สนธิ คชสิทธิ์ (2524, หน้า 15) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า มีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ซึ่งมนุษย์ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดย่อมมีความต้องการในขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

จรัส ธรรมธนารักษ์ (2541, หน้า 10) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงความรู้สึกรัก ชอบ ยินดี เต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับผลตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านวัตถุและจิตใจ

ศานิต ศรีรัตต์ (2535, หน้า 8) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความต้องการได้บรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สัมผัสได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออก

วารงคณา ทิมวัฒนา (2536, หน้า 27) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงความรู้สึก ความคิดเห็นในลักษณะเชิงบวกของบุคคล เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการหรือได้รับสิ่งตอบแทนที่คาดหวังไว้

ศุภสร ทรงกลด (2541, หน้า 17) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไป หรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผล

ศรพงษ์ กองจันทึก (2538, หน้า 14) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ถ้าเมื่อใดที่สิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะเกิดความรู้สึกทางบวกแต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งใดสร้างความรู้สึกผิดหวังไม่บรรลุจุดมุ่งหมาย ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบเป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

คณิต ดวงหัตถ์ (2537, หน้า 89) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความรู้สึกชอบ หรือพอใจของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ถ้างานที่ทำหรือองค์ประกอบเหล่านั้นตอบสนองความต้องการของบุคคลได้ บุคคลนั้นจะเกิดความรู้สึกพอใจในงานขึ้น จะอุทิศเวลา แรงกาย แรงใจ รวมทั้งสติปัญญาให้แก่งานของตนให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดอ้อมใจ ของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับสัมพันธภาพที่บุคคลซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ เมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการ หรือได้รับสิ่งตอบแทนตามที่คาดหวังไว้

2. การวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจเป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมและค่อนข้างซับซ้อน จึงสามารถวัดได้โดยทางอ้อมโดยวัดความคิดเห็นของบุคคลนั้นแทน ทั้งนี้การแสดงความคิดเห็นของบุคคลนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่เป็นจริงจึงจะสามารถวัดความพึงพอใจได้ มิฉะนั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนในการวัดความพึงพอใจได้

ภณิดา ชัยปัญญา (2541, หน้า 3) กล่าวว่า มีวิธีที่สามารถวัดความพึงพอใจได้ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถามจัดทำแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น สามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ ซึ่งคำถามดังกล่าวอาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยตรงซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะได้ข้อมูลที่แท้จริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ภณิดา ชัยปัญญา (2541, หน้า 5) ได้เสนอแนวความคิดในการประเมินผลความพึงพอใจไว้ 2 แบบ ดังนี้

1. การประเมินผลทางจิตวิทยา (Psychological Interpretation of Satisfaction) แนวทางนี้มอง Satisfaction ว่าเป็นการยืนยัน (Confirmation) ของความคาดหวังที่เกิดขึ้น (Prior Expectation) ความพึงพอใจหรือไม่พอใจขึ้นกับการเปรียบเทียบกับสิ่งที่ได้รับ ซึ่งก็คือแนวทางของ Disconfirmation Process

2. การประเมินผลตามทฤษฎีอรรถประโยชน์ (Utility Theory Interpretation of Satisfaction) เป็นการอ้างอิงทฤษฎีในด้านเศรษฐศาสตร์ โดยมีสมมติฐานว่าผู้บริโภคที่มีเหตุผล (Rational Consumer) ซึ่งต้องการทำให้ตนบรรลุความพอใจสูงสุดเมื่อเกิดอรรถประโยชน์สูงสุด และทำให้เกิด Ideal Point ว่าจะน้อยกว่า เท่ากับหรือมากกว่า และระยะห่างมากน้อยเพียงใด โดยการนำมาเปรียบเทียบกับความคาดหวัง (Expectation) และการรับรู้ (Perception)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจนั้น โดยทั่วไปนิยมศึกษากันในสองมิติ คือ มิติตามความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน และมิติตามความพึงพอใจในการรับบริการเป็นสำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนศักดิ์ สงบนพันธ์ (2542, บทคัดย่อ) ที่ทำการศึกษาวิจัยและสร้างเครื่องตัดดอกหญ้า เป็นการศึกษา ค้นคว้า คิดค้น ออกแบบและสร้างเพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ช่วยในขั้นตอนบางขั้นตอน ในขบวนการผลิตในการทำไม้กวาดดอกหญ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยส่งเสริมเพิ่มรายได้และสร้างอาชีพให้กับกลุ่มราษฎรและผู้ประกอบการ

เครื่องตัดดอกหญ้าเป็นเครื่องทุ่นแรงที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง มีระบบการทำงานไม่ยุ่งยาก ใช้หลักการส่งต่อกำลังจากมอเตอร์ต้นกำลังไปยังลูกกลิ้งตัดดอกหญ้าและชิ้นส่วนของเครื่องตีไม้มา แต่เครื่องมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงพอสมควร สามารถประหยัดเวลาในขั้นตอนเอาดอกหญ้าออกจากก้านดอกได้มาก ซึ่งแต่เดิมในการเอาดอกหญ้าออกจากก้านโดยการนำดอกหญ้าฟาดกับพื้นจนกว่าดอกหญ้าจะหลุดออกจากก้านหมด เครื่องตัดดอกหญ้านี้สามารถนำแบบไปจัดสร้างได้เองตามโรงกลึงในท้องถิ่นต่างๆ

จินดารักษ์ กลีบจินดาและสถิตพงษ์ รสขวา (2543, บทคัดย่อ) รสขวา ทำการศึกษาเครื่องคัดแยกผลิตผลทางการเกษตรด้วยกระบวนการวิเคราะห์ โดยศึกษาการคัดแยกวัตถุด้วยกระบวนการวิเคราะห์ภาพ, การออกแบบและสร้างชุดควบคุมมอเตอร์, การออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบวัตถุและนำผลการศึกษาได้ทั้งหมดมาออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกผลิตผลทางการเกษตรซึ่งใช้มะม่วงเป็นตัวอย่าง โดยเครื่องคัดแยกจะทำการคัดแยกผลมะม่วงออกเป็น 3 ขนาด ด้วยเกณฑ์ที่ใช้

การวิเคราะห์ภาพผลมะม่วงเป็นตัวบอกว่ามะม่วงแต่ละผลนั้น อยู่ในเกณฑ์ขนาดใดเพื่อให้เครื่องคัดแยกผลมะม่วงนั้นไปตามลำเลียงสู่ตะกร้าที่เหมาะสมกับขนาดของผลมะม่วง

จิระศักดิ์ ปานเดช, ปราโมทย์ ทับทอง และนิตยาพร บุญมี (2547, บทคัดย่อ) ทำการประดิษฐ์เครื่องแยกเมล็ดนุ่นออกจากไยนุ่นด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องแยกเมล็ดนุ่นออกจากไยนุ่นนี้ใช้ต้นกำลังเป็นมอเตอร์ขนาด ¼ แรงม้า ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยการส่งกำลังด้วย ระบบสายพาน ลักษณะการทำงานจะป้อนนุ่นที่มีเมล็ดติดอยู่เข้าไปในเครื่องผ่านการตีด้วยไม้ป้อนในเครื่องจำนวน 2 อัน ไยนุ่นจะแยกตัว จากเมล็ดนุ่น และสามารถนำผลผลิตจากไยนุ่น มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น หมอน ที่นอน ตุ๊กตา เป็นต้น

ผลที่ได้จากเครื่องแยกเมล็ดนุ่นออกจากไยนุ่น เครื่องสามารถแยกเมล็ดนุ่นออกจากไยนุ่น น้ำหนัก 500 กรัม ใช้เวลา 6 นาที ได้น้ำหนักนุ่นสุทธิ 400 กรัม และประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดนุ่นออกจากไยนุ่นประมาณร้อยละ 85 สืบเนื่องจากเมล็ด

ธนาภัทร จางวาง และ สมชาย สุขวิหาร (2546, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาการออกแบบและพัฒนาเครื่องแกะกลีบและคัดแยกกระเทียม เครื่องแกะกลีบและคัดแยกกระเทียมนี้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นต้นกำลังของเครื่อง โดยส่งกำลังผ่านสายพานร่องวีไปยังระบบต่าง ๆ ระบบการทำงานแบ่งเป็น 3 ระบบหลัก คือ ระบบการแกะกลีบ ระบบการทำความสะอาด และระบบคัดแยกขนาด ซึ่งเริ่มจากการป้อนหัวกระเทียม ลงไปยังระบบแกะกลีบที่สามารถปรับระยะของลูกรีดได้ หลังจากนั้นกลีบกระเทียมจะเคลื่อนที่ผ่านขนแปรงบิดทำความสะอาด และสุดท้ายกลีบ กระเทียม จะถูกคัดแยกขนาด เป็นตะแครงที่ผ่านการม้วนเป็นทรงกลม โดยใช้การหมุนเพื่อคัดแยกขนาดตามขนาดที่ต้องการ เพื่อจะนำเอากระเทียม ที่แกะกลีบแล้วนำไปบริโภค และนำไปใช้ในการปรุงอาหารต่อไป

จากการศึกษานี้พบว่าระบบการทำงานของเครื่องแกะกลีบและคัดแยกกระเทียมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาี้ สามารถทำการแกะกลีบ และคัดแยกขนาดได้ประมาณ 250 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีอัตราการเสียหายของกลีบกระเทียมประมาณ 5 - 10 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการพัฒนาเครื่องแยกคอกตองกงเพื่อเป็นวัสดุทำไม้กวาด พบว่าในการแยกคอกตองกงนั้นต้องอาศัยเครื่องทุ่นแรงชนิดต่างๆในการทำงาน เพื่อลดการใช้แรงงานคน ทำงานได้รวดเร็วขึ้น ชิ้นงานที่แยกได้มีความสมบูรณ์ไม่หักงอ ไม่ฉีกขาด เหมาะสำหรับที่จะนำไปเป็นวัสดุทำไม้กวาด การพัฒนาเครื่องแยกคอกตองกงเพื่อเป็นวัสดุทำไม้กวาด นับเป็นการสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการอาชีพทำไม้กวาดในท้องถิ่นเป็นอย่างมาก ช่วยให้ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงานและทำได้ต่อเนื่องสม่ำเสมอทุกฤดู ลดต้นทุน การผลิต

ลดขั้นตอนการผลิตได้อย่างมาก มีความสะดวก ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม สร้างงาน
เสริมสร้างรายได้แก่ชุมชนและท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร