

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นหาข้อมูล เอกสาร และตำราจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานของแนวความคิดจากหลักวิชาการ และข้อเสนอแนะจากผลงานศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเรียงลำดับหัวข้อดังนี้

1. บริบทวิถีชีวิตอุตสาหกรรมอาหารของอำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก
 - 1.1 ประวัติความเป็นมาของอำเภอวังเจ้า
 - 1.2 สภาพทั่วไปที่มีต่อการประกอบอาชีพการกวนผลไม้
2. อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร
 - 2.1 ความหมายของอุตสาหกรรมอาหาร
 - 2.2 ความหมายของการแปรรูปอาหาร
 - 2.3 ประวัติความเป็นมาอุตสาหกรรมอาหาร
 - 2.4 ลักษณะการแปรรูปอุตสาหกรรมอาหาร
3. เครื่องกวนผลไม้แบบต่าง ๆ
 - 3.1 ความหมายของเครื่องกวนผลไม้
 - 3.2 การถนอมอาหาร โดยวิธีกวน
 - 3.3 เครื่องกวนมะขามเปียก
 - 3.4 เครื่องกวนเนื้อทุเรียน
 - 3.5 เครื่องกวนมะม่วงอัด โนมัตติ
 - 3.6 เครื่องกวนสับปะรด
4. การออกแบบเครื่องกวนผลไม้
 - 4.1 หลักการออกแบบ
 - 4.2 การออกแบบยุคโลกาภิวัตน์
 - 4.3 หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 4.4 หลักเกณฑ์การออกแบบรูปแบบ

- 5.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องกวนผลไม้
 - 5.1 หลักการเลือกวัสดุเพื่อพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เครื่องกวนผลไม้
 - 5.2 หลักการเลือกมอเตอร์ต้นกำลัง
 - 5.3 หลักการออกแบบระบบส่งกำลัง
6. การหาประสิทธิภาพเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
7. ทฤษฎีและการวัดความพึงพอใจ
 - ความหมายของความพึงพอใจ
 - การวัดความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การบริบทสภาพวิถีชีวิตของอำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก

1.1 ประวัติความเป็นมาของอำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก

ท้องที่อำเภอวังเจ้าเดิมเป็นส่วนหนึ่งของอำเภอเมืองตาก ทางราชการได้แบ่งพื้นที่การปกครองออกมาตั้งเป็น กิ่งอำเภอวังเจ้า ตามประกาศกระทรวงมหาดไทยลงวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ.2539 และต่อมาได้มีพระราชกฤษฎีกายกฐานะขึ้นเป็นอำเภอวังเจ้า ตามอำเภอเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาส มหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 ในวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2550 โดยมีผลบังคับในวันที่ 8 กันยายน ปีเดียวกัน

ประชากรในอำเภอวังเจ้าเป็นคนไทยภาคเหนือและคนอีสานซึ่งอพยพมาหลายจังหวัด ในภาคเหนือ เช่น จังหวัดลำปาง จังหวัดน่าน จังหวัดเชียงราย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดขอนแก่น จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดอุดรราชธานี เป็นต้น สาเหตุที่ประชาชนอพยพจากถิ่นฐานเดิมเนื่องจากไม่มีที่ทำมาหากิน จึงหนีภัยธรรมชาติและ ความแห้งแล้ง จึงมีความจำเป็นในการหาที่ดินทำมาหากินใหม่ เป็นเหตุให้ย้ายถิ่นฐานเดิมเข้ามาทำมาหากินในพื้นที่ อำเภอวังเจ้าในปัจจุบัน ดังนั้นจึงมีวิถีชีวิตความเป็นอยู่แบบดั้งเดิม และวัฒนธรรม ประเพณีสะท้อนความเป็นอยู่ของคนไทยในภาคเหนือและภาคอีสานได้เป็นอย่างดี ในด้านประกอบอาชีพประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ปลูกข้าว ปลูกข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว พืชสวน ได้แก่ การปลูกลำไย มะม่วง กัลย มะละกอ ส้มโอ มะนาว เป็นต้น ในฤดูกาลที่ผลผลิตออกมากจนล้นตลาด ก็จะนำผลผลิตที่เหลือมาแปรรูปในรูปแบบของการถนอมอาหาร เช่น การกวน การแช่อิ่ม การดอง การตาก เป็นต้น

1.2 สภาพทั่วไปที่มีผลการประกอบอาชีพการกวนผลไม้

กล้วยน้ำว้าเป็นพืชล้มลุกขนาดใหญ่ สูงประมาณ 2-5 เมตร ชอบอากาศร้อนชื้นและอบอุ่น อุณหภูมิที่เหมาะสมไม่ควรต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ต่ำทำให้กล้วยแทงปลี (การออกดอก) ช้า ควรมีความชื้นสัมพัทธ์อย่างน้อย 60% ปริมาณฝนตกเฉลี่ย 200-220 มม./เดือน ส่วนดินที่เหมาะสมควรเป็นดินที่มีความสมบูรณ์ การระบายน้ำดี และหมุนเวียนอากาศดี มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 4.5-7 แต่ที่ดีควรอยู่ในระดับ 6 ซึ่งจะพบทั่วไปในพื้นที่แถบเอเชีย แต่ถ้าพื้นที่นั้นมีอากาศร้อนยาวนาน แต่มีการชลประทานที่ดี คือ มีน้ำสม่ำเสมอ จะสามารถปลูกกล้วยได้ดี และให้ผลผลิตสม่ำเสมอ กล้วยน้ำว้าจะใช้ระยะเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยว

ผลใช้ระยะเวลาประมาณ 1 ปี จำนวน 10 หวี/เครือ ตั้งแต่ปลูกจนถึงแทงปลีใช้ระยะเวลา 250-260 วัน แทะปลีถึงระยะเก็บเกี่ยว 110-120 วัน



ภาพที่ 1 แสดงสวนกล้วยน้ำว้า นางศุภรัสมิ์ แยมสวน

ที่มา : (ครุณี ภู่ง, 2553)

มะละกอบนไม้ล้มลุก (บางครั้งอาจเข้าใจผิดว่าเป็นไม้ยืนต้น) ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว 5-9 แฉก เกาะกลุ่มอยู่ด้านบนสุดของลำต้น ภายในก้านใบและใบมียางเหนียวสีขาวอยู่ มะละกอบางต้นอาจมีดอกเพียงเพศเดียว แต่บางต้นอาจมีดอกได้ทั้งสองเพศก็ได้ ผลเป็นรูปรี อาจหนักได้ถึง 9 กิโลกรัม ผลดิบมีสีเขียว และมีน้ำยางสีขาวสะสมอยู่ที่เปลือก ส่วนผลสุก เนื้อในจะมีสีเหลืองถึงส้ม มีเมล็ดสีดำเล็ก ๆ อยู่ภายในกินไม่ได้



ภาพที่ 2 แสดงภาพมะละกอ

ที่มา : (ดรุณี ภู่ง, 2553)

มะขามเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่แตกกิ่งก้านสาขามากไม่มีหนาม เปลือกต้นขรุขระและหนา สีน้ำตาลอ่อน ใบ เป็นใบประกอบ ใบเล็กออกตามกิ่งก้านใบเป็นคู่ ใบย่อยเป็นรูปขอบขนาน ปลายใบและโคนใบมน ประกอบ ด้วยใบย่อย 10–15 คู่ แต่ละใบย่อยมีขนาดเล็ก กว้าง 2–5 มิลลิเมตร ยาว 1–2 เซนติเมตร ออกรวมกันเป็นช่อยาว 2–16 เซนติเมตรดอก ออกตามปลายกิ่ง ดอกมีขนาดเล็ก กลีบดอกสีเหลืองและมีจุดประสีแดง/ม่วงแดงอยู่กลางดอก ผล เป็นฝักยาวรูปร่างยาวหรือโค้ง ยาว 3-20 เซนติเมตร ฝักอ่อนมีเปลือกสีเขียวอมเทา สีน้ำตาลเกรียม เนื้อในติดกับเปลือก เมื่อแก่ฝักเปลี่ยนเป็นเปลือกแข็งกรอบหักง่าย สีน้ำตาล เนื้อในกลายเป็นสีน้ำตาลหุ้มเมล็ด เนื้อมีรสเปรี้ยว และ/หรือหวาน ซึ่งฝักหนึ่ง ๆ จะมี/หุ้มเมล็ด 3–12 เมล็ด เมล็ดแก่จะแบนเป็นมัน และมีสีน้ำตาล



ภาพที่ 3 แสดงภาพสวนมะขาม

ที่มา : (ดรุณี ภู่ง, 2553)

1.2.1 สภาพทั่วไปการประกอบอาชีพการกวนผลไม้โดยใช้แรงคนของกลุ่มพัฒนาอาชีพของอำเภอวังเจ้าจังหวัดตาก



ภาพที่ 4 แสดงการกวนผลไม้โดยใช้แรงคน
ที่มา : (ครุณี กุ๋อง, 2553)

2. อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป

2.1 ความหมายของอุตสาหกรรมอาหาร

อุตสาหกรรมอาหารหมายถึง อุตสาหกรรมที่นำ ผลผลิตจากภาคเกษตรซึ่ง ได้แก่ ผลผลิตจากพืช ปศุสัตว์ และ ประมง มาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต โดยอาศัยเทคโนโลยีต่างๆ ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สะดวกต่อการบริโภค หรือการนำไปใช้ในขั้นต่อไป และเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตจากพืช ปศุสัตว์ และประมง โดยผ่านกระบวนการแปรรูป ขึ้นตัน หรือขึ้นกลางเป็นสินค้าสำเร็จรูป หรือขึ้นปลายที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

2.2 ความหมายอาหารแปรรูป

อาหารแปรรูป หมายถึง อาหารที่ผ่านกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คุณลักษณะของอาหารไปแล้ว หรืออาหารที่ผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ หรือหมายถึง อาหารสดที่แปรรูป ทำให้แห้ง หรือหมักดอง หรือในรูปอื่นๆ รวมทั้งที่ใช้สารปรุงแต่งอาหาร

2.3 ประวัติความเป็นมาอุตสาหกรรมอาหาร

อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมลำดับแรกที่ได้รับการสนับสนุนมาตั้งแต่ประเทศไทยเริ่มประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ในปี พ.ศ.2504 เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เงินลงทุนน้อยใช้วัตถุดิบภายในประเทศสูง และสามารถนำเอาทรัพยากรที่อุดมสมบูรณ์ของประเทศไปพัฒนาเพื่อประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมได้มาก ทำให้ง่ายต่อการพัฒนา

เพื่อการลงทุน นอกจากนี้อุตสาหกรรมอาหารยังก่อให้เกิดผลเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมการผลิตอื่นๆ ที่เป็นอุตสาหกรรมสนับสนุน เช่น การผลิตกระป๋อง ผลิตภัณฑ์พลาสติกอันจะนำไปสู่การจ้างงาน และรายได้ประชาชาติที่สูงขึ้น

การพัฒนาอุตสาหกรรมในช่วงแรกๆ มีวัตถุประสงค์ในการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าหรือเพื่อใช้ภายในประเทศเป็นประการสำคัญ ต่อมาเมื่อการผลิตขยายตัวมากขึ้นผู้ประกอบการมีความรู้ความชำนาญมากขึ้น อุตสาหกรรมเริ่มได้ประโยชน์จากการผลิตในปริมาณมากและเกิดศักยภาพในการส่งออก การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารจึงเปลี่ยนทิศทางจากการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าไปสู่การผลิตเพื่อส่งออกและสามารถนำรายได้มาสู่ประเทศมากขึ้นเรื่อยๆ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ซึ่งสามารถสรุปการพัฒนาของอุตสาหกรรมอาหารไทยในช่วงที่ผ่านมาได้ดังนี้

1. ช่วงก่อนปี พ.ศ. 2503 สินค้าที่ส่งออกกว่าร้อยละ 70 จะเป็นสินค้าเกษตรส่วนเกินจากการบริโภคภายในประเทศและใช้เทคโนโลยีอย่างง่ายในการถนอมอาหาร เช่น การกวน การตากแห้ง การดอง และการฉาบหรือเคลือบน้ำตาล เป็นต้น

2. ปี พ.ศ. 2503-2513 เป็นช่วงที่รัฐบาลได้ดำเนินนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยนำเทคโนโลยีการผลิตนมข้นหวาน ผักและผลไม้กระป๋อง มาจากประเทศไต้หวัน และประเทศญี่ปุ่นเพื่อทำ การผลิตในประเทศและเริ่มมีการส่งออก

3. ปี พ.ศ. 2513-2523 ในช่วงนี้ประเทศไทยมีรายได้จากการส่งออกอาหารแปรรูปมากขึ้นรัฐบาลจึงเปลี่ยนมาใช้ นโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อการส่งออกอย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรมอาหารยังคงขาดความชำนาญทั้งในด้านการผลิตและการตลาด ในเวลาดังกล่าวจึงมีการปรับปรุง Technology knowhow เพื่อให้สินค้านี้มีคุณภาพได้มาตรฐานและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในตลาดต่างประเทศได้

4. ปี พ.ศ. 2523-2533 เป็นช่วงที่ภาคอุตสาหกรรมมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยมีความได้เปรียบในเรื่องค่าแรงงานซึ่งต่ำกว่าต่างประเทศ ผู้ผลิตมีความรู้ความชำนาญในการผลิตมากขึ้น สามารถผลิตและขายสินค้าจนเกิด Economy of scale ในขณะที่เดียวกันสินค้าอุตสาหกรรมอาหารของไทยก็ประสบความสำเร็จในการเข้าสู่ตลาดต่างประเทศ อุตสาหกรรมอาหารจึงเติบโตไปพร้อมกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ อย่างรวดเร็ว ในช่วงเวลานี้ได้มีการนำ เทคโนโลยีจากยุโรปและอเมริกาเข้ามาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

5. ปี พ.ศ. 2533-2543 เป็นยุคแห่งการเปิดเสรีทางการค้า การแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารในตลาดโลกสูงขึ้น เนื่องจากมีประเทศผู้ผลิตรายใหม่ซึ่งมีค่าจ้างแรงงานต่ำและมีวัตถุดิบที่คล้ายคลึงกับไทยเข้าสู่ตลาดโลก นอกจากนี้กฎเกณฑ์การค้าโลกยังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหารจึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาความสามารถทั้งในเรื่องเทคโนโลยีการผลิต การตลาด และการจัดการอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งพยายามผลิตสินค้าให้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่เดียวกันยังจำเป็นต้องให้ความสำคัญทางด้านความสะอาดและสุขอนามัยควบคู่ไปกับการพัฒนาตนเองเข้าสู่มาตรฐานสากลต่างๆ เช่น ISO 9000 ISO 14000 HACCP เพื่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน

3. เครื่องกวนผลไม้แบบต่าง ๆ

3.1 ความหมายของเครื่องกวนผลไม้

เครื่องกวนผลไม้ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการแปรรูปอาหารโดยการกวนเป็นการผสมวัสดุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียว

3.2 การถนอมอาหารโดยวิธีกวน

วิธีการกวน ถ้านำมาใช้เกี่ยวกับเรื่องของอาหารมักจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการถนอมอาหาร โดยใช้ความร้อนมาเป็นปัจจัยร่วมด้วยเสมอ อุปกรณ์สำหรับการกวนสามารถใช้ได้หลายชนิด เช่น กะละมัง กระทะ ถัง หรือภาชนะอื่น ๆ ที่สามารถทนความร้อนได้และไม่รั่วซึมแต่วิธีการใช้อุปกรณ์เหล่านี้จะเป็นวิธีการสำหรับกวนผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนไม่มาก ซึ่งยังพบการเสียหายจากการกวนอีกด้วย เช่น น้ำมะขามกวนไหม้ติดก้นภาชนะ กลิ่นและสีไม่เหมาะสมกับการใช้ประกอบอาหาร ซึ่งส่งผลให้น้ำมะขามเปียกที่กวนอยู่ขณะนั้นเสียหายไปทั้งหมดจากการกวน เนื่องจากไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคกรณีที่จะต้องทำการกวนผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนมาก ควรจะมีเครื่องมือสำหรับการกวนขึ้นมาเพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน ลดการสูญเสีย ประหยัดพลังงาน และใช้แรงงานคนน้อยส่วนวัสดุที่ป้อนเข้าไปในเครื่องอาจจะเป็นของเหลวความหนืดต่ำจนถึงความหนืดสูงหรือผงฝุ่น สามารถเรียกชื่อหนึ่งว่า “การป้อนแบบเส้นตรง” ระบบของการผสมแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ภาชนะบรรจุคงที่มีการกวนแบบปั่นป่วน
2. ภาชนะคงที่ที่มีการกวนคงที่
3. ระบบผสมระหว่างการปั่นป่วนกับคงที่

ทั้งสามแบบนี้จะใช้กับของเหลวความหนืดต่ำ กลาง และสูง ส่วนชนิดที่ 2 และ 3 จะเป็นการผสมแบบผงฝุ่น ทั้งหมดประยุกต์มาจากของไหล (วรวิทย์ วรรณานัน, 2549, หน้า 71)

3.3 เครื่องกวนน้ำมะขามเปียก

เนื่องจากประเทศไทย มีผลผลิตทางการเกษตรที่มากมาย มะขามเปียกก็เป็นผลผลิตทางการเกษตรอีกอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น มะขามกวน , มะขามแก้ว ส่วนน้ำมะขามเปียกก็ยังสามารถนำมาปรุงอาหารเพื่อเพิ่มรสชาติของอาหารอีกด้วย ในปัจจุบันได้มีการแปรรูปมะขามเป็นน้ำมะขามเปียกในบรรจุภัณฑ์หลายชนิดและส่งไปยังต่างประเทศ โดยได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลจากโรงงานที่ผลิตทำให้ทราบถึงปัญหาของเครื่องกวนน้ำมะขามเปียกที่ใช้งานอยู่ จึงมีแนวคิดเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าในปัจจุบัน โดยเครื่องกวนนี้ประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 HP. แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และเกียร์ทดรอบ อัตราทด 1 : 40 ใช้สายพานเป็นตัวส่งกำลังโดยเพลากวนมีความเร็วรอบ 35.6 รอบต่อนาที ถึงกวนเป็นถึง 2 ชั้น ใช้น้ำเป็นตัวนำความร้อน ถึงกวนสามารถแยกออกได้เพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ใช้แก๊สเป็นตัวให้ความร้อน โดยทดลองกวนน้ำมะขามเปียกจำนวน 70 kg และจับเวลาในการกวนและหาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากการทดลองกวนน้ำมะขามเปียกจำนวน 70 kg โดยให้อุณหภูมิของมะขามเปียกอยู่ที่ 80 °C ใช้ระยะเวลาในการกวน 65 นาที ใช้ปริมาณแก๊ส 0.7 kg ซึ่งสามารถให้ผลผลิตได้โดยปราศจากการสูญเสีย (วรวิทย์ วรรณานัน, 2549, หน้า 73)

3.4 เครื่องกวนเนื้อทุเรียน

เครื่องกวนเนื้อทุเรียนที่พัฒนามีจุดเด่น คือมีกระทะ 2 ชั้น ใช้น้ำหรือน้ำมันชนิดพิเศษเป็นตัวกลางนำความร้อน สามารถกวนเนื้อทุเรียนอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าเครื่องกวนเนื้อผลไม้ทั่วไปที่มี กระทะชั้นเดียวอย่างเห็นได้ชัด สามารถลดปัญหาการไหม้ที่ท้องและขอบข้างกระทะได้ในระดับที่น่าพอใจ เครื่องกวนนี้มีอุปกรณ์หลายชิ้นก่อนการใช้ควรทำ การศึกษาเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ เสียก่อน และควรตรวจเช็ควัสดุตัวกลางนำความร้อนและทดลองเดินเครื่องก่อนใช้งานทุกครั้งมิฉะนั้นอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ หลังการใช้ต้องบำรุงรักษา ทำความสะอาด และเก็บรักษาไว้ในร่มที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก



ภาพที่ 5 แสดงภาพเครื่องกวนเนื้อทุเรียน
ที่มา : (สุเทพ กสิกรรม และคนอื่นๆ, 2547)

3.5 เครื่องกวนมะม่วงอัตโนมัติ

ส่วนประกอบของเครื่องได้ออกแบบไม้พายแขนกลที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า คอยทำหน้าที่กวนเนื้อมะม่วงที่วางอยู่ในกระทะพร้อมกับติดตั้งลวดนิโครม คอยทำหน้าที่ให้ความร้อนและใช้เทอร์โมสตัททำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 120 องศาเซลเซียส โดยกำหนดความเร็วของไม้พายแขนกลให้มอเตอร์ทำงาน ช่วง 1 นาทีแรกหมุนช้า ต่อจากนั้นหมุนเร็วขึ้นในความเร็วคงที่ และจะช้าลงใน 5 นาที รวมทั้งระยะเวลาการใช้แขนกลให้สามารถกำหนดเวลาได้ตั้งแต่ 10, 30 และสูงสุด 60 นาที จากตู้ควบคุมวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) ที่เลือกโหมดการทำงานได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบควบคุมด้วยปุ่มสัมผัส ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดจะถูกจัดวางอยู่บนโต๊ะที่ออกแบบด้วยโครงสร้างเหล็กอะลูมิเนียม ที่สำคัญอุปกรณ์ชนิดนี้ยังสามารถกวนมะม่วงได้ถึง 10 กิโลกรัม ต่อการกวน 30 นาที นั่นคือ ประสิทธิภาพของเครื่องกวนมะม่วงอัตโนมัติชิ้นนี้”



ภาพที่ 6 เครื่องกวนมะม่วงอัตโนมัติ
ที่มา : (วัชรินทร์ สิงห์บุตร และจิรภัทร ทับพันธุ์ , 2552)

3.6 เครื่องกวนสับประรด

เครื่องกวนสับประรดที่มีความกว้าง 0.8 เมตร สูง 0.15 เมตร และมีความจุกระทะ 75 ลิตร ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกวนสับประรดและกลุ่มสตรีแปรรูปผลไม้ “กลุ่มสตรีบางคล้า” อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา มีระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ โดยรวมอยู่ที่ระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) เท่ากับ 3.31 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.46 เครื่องกวนสับประรดแบบใหม่มีค่าใช้จ่ายในการกวนสับประรดถูกกว่าเครื่องกวนสับประรดแบบเก่า 6,759.36 บาท/ปี สามารถเพิ่มกำลังในการผลิต 288 กิโลกรัม/ปี ลดเวลาในการกวนสับประรดได้ 15 นาที / กระทะ ใบบัดใช้ได้ทั้งแบบไม้ และเหล็กตามต้องการ ตัวเครื่องทำด้วยเหล็กอย่างดีมีโลหะปิดมิดชิด ใช้งานด้วยไฟฟ้าเป็นมอเตอร์ 2 เฟือง ใช้สายพาน ไม่มีระบบเกียร์ให้ยุ่งยากขนาดความจุ ต่อครั้ง ประมาณ 10-13 กิโล (ทุเรียน) มีช่องต่อสายแก๊สซ์ ด้านหน้า ปรับระดับ ความร้อนได้ สิ้นค้าผลิตขึ้นมาใช้เองอยู่แล้ว มีความแข็งแรงคงทนนานนับปี



ภาพที่ 7 เครื่องกวนสับประรด
ที่มา : (จักรพันธ์ ปิ่นทอง, 2553)

4. การออกแบบเครื่องกวนผลไม้

4.1 หลักการออกแบบ

การออกแบบมีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลป์ตามที่ได้อ่านมาแล้วในบทเรียนเรื่อง “องค์ประกอบศิลป์” คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงาม โดยมีหลักการ ดังนี้

1. ความเป็นหน่วย (Unity) ในการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกันเป็นกลุ่มก้อนหรือมีความ สัมพันธ์กัน ทั้งหมดของงานนั้นๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับ ในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักนี้เช่นกัน

2. ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing) เป็นหลักทั่วไปของงานศิลปะที่จะต้องดูความสมดุลของงานนั้นๆ ความรู้สึกทางสมดุลของงานนี้ เป็นความรู้สึก ที่เกิดขึ้นในส่วนของความคิดในเรื่องของความงามในสิ่งนั้นๆ มีหลักความสมดุลอยู่ 3 ประการ

2.1 ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน (Symmetry Balancing) มีลักษณะเป็น ซ้าย- ขวา บน-ล่าง เป็นต้น ความสมดุลในลักษณะนี้ดูและเข้าใจง่าย

2.2 ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน (Non-symmetry Balancing) มีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นจะต้องเท่ากัน แต่ดูในด้านความรู้สึกแล้วเกิดความสมดุลกันในตัว ลักษณะการสมดุลแบบนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการประลองดูให้แน่ใจในความรู้สึกของผู้พบเห็นด้วย ซึ่งเป็น ความสมดุลที่เกิดในลักษณะที่แตกต่างกันได้ เช่น ใช้ความสมดุลด้วยผิว (Texture) ด้วยแสงเงา (Shade) หรือด้วยสี (Colour)

2.3 จุดศูนย์ถ่วง (Gravity Balance) การออกแบบใดๆที่เป็นวัตถุสิ่งของและจะต้องใช้งานการทรงตัวจำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์ถ่วง ได้แก่ การไม่โยกเอียง หรือให้ความรู้สึกไม่มั่นคงแข็งแรง ดังนั้น สิ่งใดที่ต้องการจุดศูนย์ถ่วงแล้ว ผู้ออกแบบ จะต้อง ระมัดระวังในสิ่งนี้ให้มาก ตัวอย่างเช่น เก้าอี้จะต้องตั้งตรง ยึดมั่นทั้งสี่ขาเท่าๆ กัน การทรงตัวของคน ถ้ายืน 2 ขา ก็จะต้องมีน้ำหนักลงที่เท้าทั้ง 2 ข้างเท่า ๆ กัน ถ้ายืนเอียงหรือพิงฝา น้ำหนักตัวก็จะลงเท้าข้างหนึ่ง และ ส่วนหนึ่งจะลงที่หลังพิงฝา รูปปั้นคนในท่าวิ่ง จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ที่ใด ผู้ออกแบบจะต้องรู้และวางรูป ได้ถูกต้อง เรื่อง ของจุดศูนย์ถ่วง จึงหมายถึงการทรงตัวของวัตถุสิ่งของนั่นเอง

3. ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (Relativity of Arts) ในเรื่องของศิลปะนั้น เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณากันหลายขั้นตอน เพราะเป็นเรื่องความรู้สึกที่สัมพันธ์กัน อันได้แก่

3.1 การเน้นหรือจุดสนใจ (Emphasis or Centre of Interest) งานด้านศิลปะผู้ออกแบบ จะต้องมียุคเน้นให้เกิดสิ่งที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็น โดยมีข้อบอกล่าว เป็นความรู้สึกร่วมที่เกิดขึ้นเองจากตัวของศิลปกรรมนั้น ๆ ความรู้สึกนี้ผู้ออกแบบจะต้องพยายามให้เกิดขึ้นเหมือนกัน

3.2 จุดสำคัญรอง (Subordinate) คงคล้ายกับจุดเน้นนั่นเอง แต่มีความสำคัญรองลงไปตามลำดับ ซึ่ง อาจจะเป็นรองส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ก็ได้ ส่วนนี้จะช่วยให้เกิดความลดหล่นทางผลงานที่แสดง ผู้ออกแบบจะต้อง คำนึงถึงสิ่งนี้ด้วย

3.3 จังหวะ (Rhythm) โดยทั่วๆ ไปสิ่งที่สัมพันธ์กันในสิ่งนั้นๆ ย่อมมีจังหวะระยะหรือความถี่ห่างในตัวมันเองก็ดี หรือสิ่งแวดล้อม ที่ สัมพันธ์ อยู่ก็ดี จะเป็นเส้น สี เงา หรือช่วงจังหวะของการตกแต่ง แสงไฟ ลวดลายที่มีความสัมพันธ์กัน ในที่นั้น เป็นความรู้สึกของผู้พบเห็นหรือผู้ออกแบบจะรู้สึกในความงามนั่นเอง

3.4 ความต่างกัน (Contrast) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเพื่อช่วยให้มีการเคลื่อนไหวไม่ซ้ำซากเกินไป หรือเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ ในการตกแต่งก็เช่นกัน ปัจจุบันผู้ออกแบบมักจะหาทางให้เกิดความรู้สึกขัดกันต่างกัน เช่น เก้าอี้ชุดสมัยใหม่ แต่ขณะเดียวกันก็มีเก้าอี้สมัยรัชกาลที่ 5 อยู่ด้วย 1 ตัว เช่น นี้ผู้พบเห็นจะเกิดความรู้สึกแตกต่างกัน ทำให้เกิดความรู้สึกไม่ซ้ำซากรสชาติแตกต่างออกไป

3.5 ความกลมกลืน (Armomies) ความกลมกลืนในที่นี้หมายถึงพิจารณาในส่วนรวมทั้งหมดแม้จะมีบางอย่างที่แตกต่างกันการใช้สีที่ตัดกันหรือ การใช้ผิว ใช้เส้นที่ขัดกัน ความรู้สึกส่วนน้อยนี้ไม่ทำให้ส่วนรวมเสียก็ถือว่าเกิดความกลมกลืนกันในส่วนรวมความกลมกลืนในส่วนรวมนี้ถ้าจะแยกก็ได้แก่ความเน้น ไปในส่วนมูลฐานทางศิลปะอันได้แก่ เส้น แสงเงา รูปทรง

4.2 การออกแบบยุคโลกาภิวัตน์

ในยุคก่อนจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ เราใช้วิธีการนำดินสอ ปากกามา จีด ๆ เขียน ๆ ลงบนกระดาษ เป็นการ ร่างแบบ ก่อนจะลงมือสร้างสรรค์ผลงานจริงอีกครั้ง ซึ่งต้องใช้เวลามาก ต้องผ่านกระบวนการ หลายขั้นตอน ใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบมากมาย กว่าจะได้ผลงาน แต่ละชิ้น มาถึงยุคโลกไร้พรมแดน เรามีคอมพิวเตอร์มาช่วยอำนวยความสะดวก ย่นระยะเวลาการทำงาน ไม่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์มากมายเหมือนยุคก่อน และใช้เวลาในการผลิตผลงานแต่ละชิ้นน้อยลง โดยอาศัยโปรแกรมกราฟฟิกต่างๆ ซึ่งมีอยู่มากมาย ได้แก่ Adobe illustrator, Adobe Photoshop, Macromedia freehand, Corel draw เป็นต้น ในปัจจุบัน โปรแกรมกราฟฟิกที่ใช้กันส่วนใหญ่ คือ Illustrator, Photoshop นอกจากนั้น อาจจะใช้โปรแกรมออกแบบเว็บอื่นๆ มาเสริม เช่น Macromedia dreamweaver, Net object fusion เป็นต้น จึงทำให้เราสามารถผลิตผลงานได้เร็วขึ้นดีขึ้นและน่าสนใจมากกว่าเดิม (<http://www.mew6.com/composer/art/design.php>)

4.3 หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ผู้ประดิษฐ์ควรได้คำนึงเป็นเบื้องต้น ได้แก่ (มานพ ตันตระบัณฑิตย์, 2542, หน้า 15)

1. การวางแผนการผลิต (Planning) จำเป็นจะต้องศึกษาแนวโน้มทางการตลาด ผลการวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ ลิขสิทธิ์ ความต้องการของลูกค้า การเลือกงานที่จะออกแบบ
2. แนวคิด (Concept) การแจกรูปของงานออกแบบ การแบ่งแยกของระบบทำงานรวมไปเป็นระบบการทำงานย่อย (Subsystem) การรวมแนวการออกแบบเพื่อให้เกิดเป็นระบบทำงานรวม การประเมินคุณค่าแนวการออกแบบในเชิงวิศวกรรม และเชิงเศรษฐศาสตร์
3. การออกแบบร่าง (Lay Out) เป็นการออกแบบร่างอย่างเป็นมาตราส่วน โดยจะต้องมีการประเมินคุณค่าการออกแบบเชิงวิศวกรรม และเชิงเศรษฐศาสตร์ และการปรับปรุงออกแบบร่างให้ดีขึ้นด้วยการออกแบบรูปร่างในโซนต่าง ๆ ให้ดูเหมาะสมมากขึ้น
4. การออกแบบรายละเอียด เป็นการออกแบบรูปร่างชิ้นส่วนย่อยให้มีความเหมาะสม การเขียนรายละเอียด (การเขียนแบบ การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน เช่น สกรู โช้ สายพาน

ตารางรายการวัสดุ วิธีการผลิต การประกอบ การขนส่ง และเก็บรักษา การตรวจสอบทุนการผลิต การสร้างชุดต้นแบบ (Prototype) หรือ โมเดล (Model) และการตัดสินใจเพื่อการผลิต

4.4 หลักเกณฑ์การออกแบบรูปแบบ ทัวไปหลักเกณฑ์พื้นฐานในการออกแบบรูปร่าง ทัวไปคือ โดดเด่น ผลิตง่าย ใช้งานง่ายและปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้ (วรวิทย์ อึ้งภากรณ์, 2546, หน้า 22 - 23)

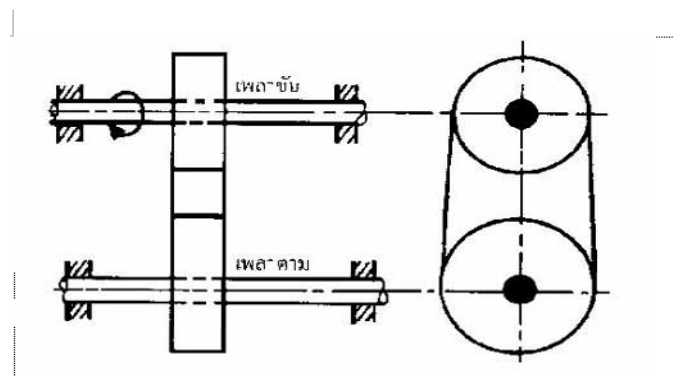
1. การทำงาน บรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น การทำงานของแต่ละส่วน หรือ ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
2. วัสดุและรูปร่างการผลิต
3. แนวการส่งถ่ายแรง ให้หลีกเลี่ยงการส่งถ่ายแรงลักษณะหักงับปล้น เช่น เพลงที่มี การลดขนาดมาก ๆ บริเวณดกบ่า ร่องบากลึก ๆ แนวทางที่ควรกระทำก็คือ ให้มีการลดขนาด พอเพียงสามารถทำการถอดประกอบได้ กำหนดครีสมิบริเวณดกบ่าเพลง กำหนดความลึกร่องบาก เท่าที่จำเป็น
4. คุณสมบัติทางกล ความทนทาน การเสีรูปร่าง (Deformation) การขยายตัวที่ไม่มี ผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่น การสึกหรอ การกัดกร่อน ความต้านการกระแทก ความเสถียรภาพ (Stability) และการสันสะเทือน ที่จำเป็นจะต้องทำการทดสอบ
5. การนำซากกลับมาผลิตใหม่ (Recycling) ควรเลือกใช้วัสดุที่ทำให้เกิดเป็นขยะ น้อยที่สุด หรือการใช้วัสดุหลายชนิดที่สามารถถอดง่าย และนำซากมาผลิตใหม่ได้
6. ความปลอดภัย ควรจะเป็นชิ้นส่วนที่มีสภาพการทำงานปลอดภัยรวมทั้งต่อ สิ่งแวดล้อม
7. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ควรจะกระทำระหว่างและหลังการผลิต และระหว่างการนำไปใช้งาน ปรับปรุงกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพด้วนมาตรฐาน (เช่น ISO 9000)
8. การประกอบ (Mounting) สามารถปรับประกอบได้ทั้งกลางวันหรือกลางคืน ปรับแต่งติดตั้งเสริมได้ง่าย และสะดวกสบาย
9. การนำไปใช้ปฏิบัติ จะต้องมิลักษณะง่ายต่อการปฏิบัติงาน มีเสียงเบา สันสะเทือน น้อย ทนการกัดกร่อน มีป้ายบอกการใช้ชนิดสารหล่อลื่น
10. การซ่อมและบำรุงรักษา จะต้องสามารถกระทำได้ง่าย รวมถึงการตรวจสอบ การซ่อมเปลี่ยนอะไหล่

5. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องกวนผลไม้

5.1 หลักการเลือกวัสดุเพื่อพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เครื่องกวนผลไม้

การใช้งานเป็นเบื้องต้น จากนั้นจึงจะพิจารณาจากวิธีการขึ้นรูปและการผลิต ต้นทุนการผลิต และการจัดหาวัสดุ ซึ่งสามารถเลือกใช้วัสดุได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (วรวิทย์ อึ้งภากรณ์, 2546, หน้า 23 - 30)

1. เพลา เพลาที่ใช้งานเป็นชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ใช้กันทั่วไป จะมีลักษณะเป็นเพลาผิวเรียบไม่มีปำใดๆหรืออาจกลึงมาให้มีปำเล็กน้อยเพื่อการประกอบกับชิ้นส่วนอื่น เช่น เพลาล้อสายพาน เพลาของล้อเฟือง เพลาเฟืองโซ่ ดังรูป



ภาพที่ 8 แสดงเพลาต้นติดล้อสายพาน

ที่มา : (วรวิทย์ อึ้งภากรณ์, 2546)

2. สกรู โบลต์ และนัต เป็นชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักรกล เพื่อใช้ในการจับยึดชิ้นส่วนต่างๆให้ติดกัน และยังสามารถถอดออกได้เมื่อต้องการให้ชิ้นส่วนสองชิ้นนั้นแยกจากกัน

3. ตลับลูกปืนชนิดลูกกลิ้งกลมร่องลึกแถวเดียว เป็นตลับที่มีลูกกลิ้งซึ่งภายในแบบแถวเดียวหรือสองแถวก็ได้แล้วแต่การใช้งาน ตลับลูกปืนชนิดนี้เหมาะสำหรับภาระปานกลางตามแนวรัศมี และรับภาระต่ำตามแนวแกน และสำหรับความเร็วรอบสูง

4. ร่องลื่น วัสดุที่ใช้ทำตัวร่องลื่นเนื่องจากเพลาส่วนใหญ่จะทำจากวัสดุเหล็กกล้า และผ่านการชุบผิวแข็ง ด้วยเหตุนี้วัสดุที่จะนำมาร่องลื่น และปลอกร่องลื่นจะต้องมีคุณสมบัติทนต่อการสึกหรอ ทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อแรงกดอัดได้ดี รวมทั้งต้องขยายตัวได้น้อยที่สุดขณะได้รับความร้อน วัสดุที่ใช้ทำร่องลื่นต้องทนต่อแรงกดอัดได้ดี รวมทั้งต้องขยายตัวได้น้อยที่สุดขณะ

ได้รับความร้อน วัสดุที่ใช้ทำร่องลื่นมีคุณสมบัติปรับตัวเข้ากับการหมุนรูปร่างเพลลาในระยะเริ่มแรกได้ รวมทั้งไม่เกิดการกัดผิวร่องเพลลาในกรณีที่สารหล่อลื่นเกิดแห้งกะทันหัน

หน้าที่การใช้งานของร่องลื่นคือ เป็นตัวรองรับการเคลื่อนที่ของเพลลาให้ทำงานให้เที่ยงตรงทั้งแนวรัศมี และแนวแกน ลดความเสียดทานให้เพลลาสามารถหมุนให้เรียบไม่ฝืด โดยการหล่อลื่นด้วยสารหล่อลื่น ร่องลื่นสามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อเกิดการสึกหรอกหรือชำรุด จะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายโดยที่ไม่ต้องเปลี่ยนเพลลา หรือเฟืองส่วนล่าง

5. สายพานลิ่ม (V-BELT) สายพานลิ่มที่ลักษณะคล้ายกับสายพานแบน คือ ใช้เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์หุ้มเป็นแกนแรง และ ห่อหุ้มด้วยยางหรือวัสดุเดียวกับแกน สายพานลิ่มมีรูปหน้าที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านข้างหน้าทั้งสองเอียงสอบเข้าหากันทำมุม 38 ถึง 44 องศา สายพานลิ่มส่งถ่ายกำลังด้วยพลูล์วเลี้ยว ผิวเกลี้ยงเป็นร่อง

6. พลูล์วสายพานลิ่ม ตามมาตรฐานของ DIN 2217 พลูล์วสายพานที่ลิ่มจะแบบร่องเดี่ยวหรือหลายร่อง มุมรวมของร่องลิ่มพลูล์วสายพานลิ่มเท่ากับ 32 องศา 34 ลิปดาและ 38 องศา โดยลิ่มพลูล์วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า จะมีมุมร่องลิ่มพลูล์วที่โตกว่า ร่องลิ่มพลูล์วจะมีการผลิตให้สายพานที่สวมประกอบแล้วไม่เลยพ้นจากขอบร่องลิ่ม และจะต้องไม่จมอยู่ในร่องลิ่มไม่เช่นนั้นสายพานจะสูญเสียประสิทธิภาพ แรงลิ่มขึ้น

7. ใบพัด เหล็กเส้นกลม ทนการสึกหรอมีแกนในเหนียวหรือทนต่อความล้าได้ เช่น เพลลาข้อเหวี่ยง ลูกเบี้ยว เพลลาตัวหนอน สลักข้อต่อ สลักสปริง สลักลูกสูบ เฟืองตรงและเฟืองดอกจอกที่รับภาระสูง ปกติจะเป็นเหล็กกล้าไม่เจือหรือเหล็กกล้าเจือต่ำที่มี $C < 0.2\%$

5.2 หลักการเลือกมอเตอร์ต้นกำลัง

มอเตอร์สามารถจำแนกได้เป็น 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

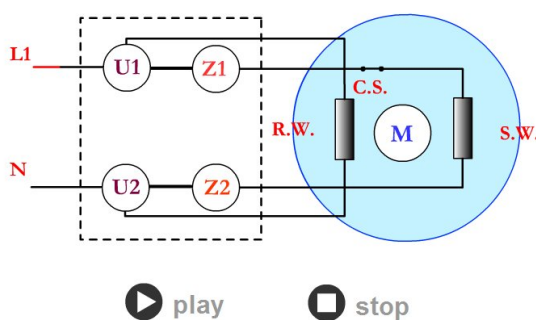
2.2 ประเภทวงจรขั้วแม่เหล็กอนุกรม

2.3 ประเภทวงจรแม่เหล็กผสม

มอเตอร์กระแสสลับซึ่ง เรียกว่ามอเตอร์เหนี่ยวนำเป็นมอเตอร์ที่ได้รับความนิยมใช้งานกว้างขวาง เพราะมีคุณสมบัติหลายอย่างเมื่อเทียบกับต้นกำลังชนิดอื่น เช่น มีโครงสร้างที่ง่ายและแข็งแรงทนทาน มีราคาถูก การบำรุงรักษาสะดวก มีความแน่นอนในการทำงานสูง ไม่เสียบ่อย ดังนั้นในการใช้งานจึงนิยมเลือกใช้มอเตอร์เหนี่ยวนำกันเป็นส่วนมาก ในการเลือกใช้มอเตอร์เพื่อนำไปใช้งานจะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติต่างๆ ของการทำงานของเครื่องจักรว่าเป็นชนิด ประเภทใด มีรายละเอียดอย่างไร มีความต้องการทางเทคนิคอย่างไรเป็นต้นจะทำให้ในการเลือกใช้มอเตอร์ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับมอเตอร์ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาถึงส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้

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

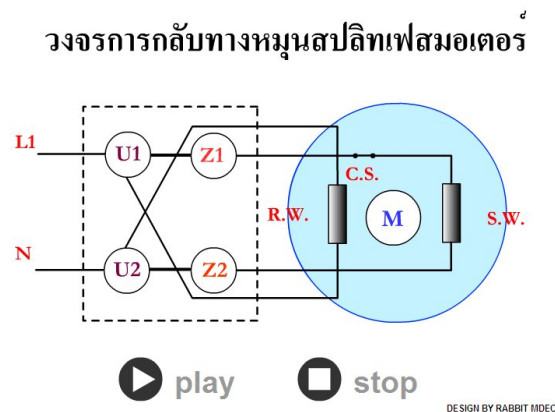
3. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าสลับชนิดเฟสเดียวแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ขนาดแรงม้าขนาดตั้งแต่ 1/4 แรงม้า, 1/3 แรงม้า, 1/2 แรงม้าจะมีขนาดไม่เกิน 1 แรงม้า บางทีนิยมเรียก สปลิทเฟสมอเตอร์นี้ว่า อินดักชั่นมอเตอร์ (Induction Motor) มอเตอร์ชนิดนี้นิยมใช้งานมากในตู้เย็น เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เครื่องซักผ้า เป็นต้น



ภาพที่ 9 แสดงวงจรการทำงานของสปลิทเฟสมอเตอร์

ที่มา : (ณรงค์ ขอนตะวัน, 2548)

การทำงานอาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้านั่นเอง โดยที่ขดรีนและขดสตาร์ที่วางทำมุมกัน 90 องศาทางไฟฟ้าเพื่อทำให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุน (Rotating Magneticfield) ไปเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไหลในขดลวดกรงกระรอก (Squirrelcagewinding) กระแสส่วนนี้จะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้น ไปปลุกกับสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ เกิดเป็นแรงบิดที่โรเตอร์ให้หมุนไป เมื่อโรเตอร์หมุนด้วยความเร็ว 75 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็วสูงสุดสวิทซ์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจะตัดขดลวดสตาร์ที่ออก จากวงจรขดลวดสตาร์ที่จะทำงานเฉพาะตอนสตาร์เท่านั้น ส่วนขดรีนจะทำงานตลอดตั้งแต่เริ่มเดินมอเตอร์จนหยุดหมุน เมื่อนำมอเตอร์นี้ไปใช้งานต้องให้หมุนตัวเปล่าก่อนแล้วจึงจะต่อโหลด



ภาพที่ 10 แสดงวงจรการกลับทางหมุนสปลิทเฟสมอเตอร์

ที่มา : (ณรงค์ ขอนตะวัน, 2548)

เมื่อมอเตอร์หมุนไปทิศทางใดทิศทางหนึ่งถ้าต้องการกลับทิศทางการหมุนให้หมุนซ้ายหรือหมุนขวาสามารถทำได้โดยกลับทิศทางกระแสไฟฟ้าที่เข้าที่ขดรีนหรือขดสตาร์ก็ได้(กลับสายที่ขดรีนหรือขดสตาร์ก็ได้)

5.3 หลักการออกแบบระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังในเครื่องจักรกลที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบไฮดรอลิกส์ ใช้น้ำมันเป็นต้นกำลัง เช่น ระบบขับเคลื่อนชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการส่งกำลังในระบบนี้ จะให้ความเร็วในการเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ และนิ่มนวลกว่าระบบอื่น ๆ
2. ระบบนิวแมติกส์ ใช้ลมเป็นต้นกำลัง เช่นเครื่องมือที่ใช้ในการการถอดประกอบเนื้อคล้อรด

3. ระบบแมกคานิกส์ ใช้กลไกหรือชิ้นส่วนต่างๆ เป็นตัวส่งกำลัง เช่น เฟือง สายพาน เพลา สปริง คลัทช์ โช้ ในการส่งกำลังด้วยระบบแมกคานิกส์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ประเภท สายพาน

4. การส่งกำลังด้วยสายพาน มีอุปกรณ์ประกอบ สายพาน ล้อสายพาน เพลา ลิม และ ต้นกำลังงานชนิดของสายพานที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันนี้สามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิด ดังนี้

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

6. หลักการหาประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

6.1 สมรรถนะทางกายภาพ

สุทธิตา อินทผล (2551, หน้า 46-47) ได้อธิบายเกี่ยวกับสมรรถนะทางกายภาพ ว่าในการวิจัยเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะมุ่งเน้นที่สมรรถนะทางกายภาพ 3 ด้านคือ ด้านการออกแบบและการใช้งาน ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน และด้านความสวยงาม ซึ่งเป็นรูปแบบของการประเมินผลทางสถิติ คือการนำค่าคะแนนหรือผลการประเมินที่เป็นข้อมูลมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นจึงนำผลที่ได้มาพิจารณาเป็นเกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับต่างๆ ดังนี้

4.51-5.00	หมายถึงผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก
3.51-4.50	หมายถึงผลการประเมินอยู่ในระดับดี
2.51-3.50	หมายถึงผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้
1.51-2.50	หมายถึงผลการประเมินอยู่ในระดับต้องปรับปรุง
1.00-1.50	หมายถึงผลการประเมินอยู่ในระดับใช้ไม่ได้

7. ทฤษฎีและการวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานที่บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาประสงค์ หากบุคคลใดได้รับความพึงพอใจสูง ก็จะทำให้บุคคลนั้นจะอุทิศแรงกายแรงใจที่จะปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มกำลังความสามารถ จนบรรลุ

วัตถุประสงค์ขององค์กร ความพึงพอใจโดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Satisfaction มีผู้ให้ความหมายคำว่า “ความพึงพอใจ” พอสรุปได้ดังนี้

7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงพอใจ ชอบใจ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2546, หน้า 775)

ความพึงพอใจ ตามความหมายของพจนานุกรมทางด้านพฤติกรรม (Walman, 1989, p.392, อ้างถึงใน รัชวลี วรวุฒิ, 2548, หน้า 7) ได้ให้คำจำกัดความว่า เป็นสภาพความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดอเมใจ เมื่อความต้องการหรือแรงจูงใจของตนได้รับการตอบสนอง

ความพึงพอใจตามความหมายของพจนานุกรมทางด้านจิตวิทยา (Golembiewski, 2001, p.270, อ้างถึงใน รัชวลี วรวุฒิ, 2548, หน้า 7) คือความรู้สึกของผู้ที่มารับบริการต่อสถานบริการตามประสบการณ์ที่ได้รับจากการเข้าไปติดต่อบริการในสถานบริการนั้น

Morse (1955, อ้างถึงใน สันติ ธรรมชาติ, 2548, หน้า 24) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ลดความตึงเครียดของผู้ทำงานให้น้อยลง ถ้ามีความตึงเครียดมากก็จะเกิดความไม่พึงพอใจในการทำงาน ความตึงเครียดเป็นผลรวมจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อคราวใดความต้องการได้รับการตอบสนองก็จะทำให้ความเครียดน้อยลง ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ จากคำนิยามของ Morse ทำให้มีนักวิชาการอีกหลายท่านได้ให้ความหมายไปในทิศทางที่คล้ายคลึงกัน โดยเน้นว่าความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนอง เช่น Hoy and Miskel กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่องานซึ่งมักเกี่ยวข้องกับคุณค่าและความต้องการของบุคคลด้วย Dessler อธิบายความพึงพอใจว่าเป็นระดับความรู้สึกต่องานเพื่อความต้องการที่สำคัญของเรา เช่น ความมีความสุขภาพดี มีความมั่นคง มีความสมบูรณ์พูนสุข มีพวกพ้อง มีคนยกย่องต่างๆ เหล่านี้ได้รับการตอบสนองแล้วทำให้มีผลต่องาน

Gillmer (1965, pp. 254–255, อ้างถึงใน เพ็ญแข ช่อมณี, 2544, หน้า 6) ได้ให้ความหมายไว้ว่าผลของเจตคติต่าง ๆ ของบุคคลที่มีต่อองค์กร องค์ประกอบของแรงงาน และมีส่วนสัมพันธ์กับลักษณะงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งความพึงพอใจนั้นได้แก่ ความรู้สึกมีความสำเร็จในผลงาน ความรู้สึกที่ได้รับการยกย่องนับถือ และความรู้สึกว่ามีความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน

Strauss (1980, อ้างถึงใน เพ็ญแข ช่อมณี, 2544, หน้า 7) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร คนจะรู้สึกพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ผลประโยชน์ทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้

Silmer (1984, p.230 อ้างถึงใน ประภาภรณ์ สุรปภา, 2544, หน้า 9) กล่าวว่าไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นระดับขั้นตอนความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบของคนที่มีลักษณะต่างๆ ของงานรวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย การจัดระบบงานและความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน

Oskamps (1984, อ้างถึงใน ประภาภรณ์ สุรปภา, 2544, หน้า 11) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจมีความหมายอยู่ 3 นัย คือ

1. ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพการณ์ที่ผลการปฏิบัติจริงได้เป็นไปตามที่บุคคลคาดหวังไว้

2. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับของความสำเร็จที่เป็นไปตามความต้องการ

3. ความพึงพอใจ หมายถึง งานที่ได้ตอบสนองต่อคุณค่าของบุคคล พิทักษ์ ทรุษิม (2538, หน้า 24) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเชิงการประเมินค่า ซึ่งจะเห็นว่าเกี่ยวข้องกับทัศนคติอย่างแยกกันไม่ออก

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

วิฑูรดี หล่อตระกูล (2545, หน้า 7) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

ชรีณี เดชจินดา (2535, หน้า 14) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนอง หรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

สุรัชย์ เลศะวานิช (2544, หน้า 6) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้ดูดยภาพ ในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่างๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

รัตนนา บุรพากุล (2545, หน้า 71) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงความรู้สึกรักชอบ ยินดี เต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความพึงพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อได้รับผลตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนะของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและสิ่งจูงใจ ซึ่งจะปรากฏออกมาทางพฤติกรรม โดยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคล

พญ์จันทร์ วรรณวิจิตร (2534, หน้า 7) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่าหมายถึง ท่าที ความรู้สึก ความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ภายหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้นมาแล้ว ในทางบวก ความพึงพอใจ นิยมชมชอบ สนับสนุนเจตคติที่ดีของบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ ในทางตรงกันข้าม ถ้าไม่ได้รับการตอบสนองตามความต้องการ ความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจ จะมีความเกี่ยวข้องกันในลักษณะตรงกันข้าม

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

จรัส ธรรมชนารักษ์ (2541, หน้า 10) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ ยินดี เต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับผลตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านวัตถุและจิตใจ

सानิต ศรีรัตต์ (2535, หน้า 8) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความต้องการได้ บรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออก

วารงคณา ทิมวัฒนา (2536, หน้า 27) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นในลักษณะเชิงบวกของบุคคล เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการหรือได้รับสิ่งตอบแทนที่คาดหวังไว้

ศุภสร ทรงกลด (2541, หน้า 17) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่ รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไป หรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใด ๆ นั้น

โสภภาพรรณ นิมมณี (2540, หน้า 29) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึงทัศนคติหรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ของแต่ละบุคคลได้รับ ระดับของความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

สุรพงษ์ กองจันทิก (2538, หน้า 14) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ถ้าเมื่อใดที่สิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะเกิดความรู้สึกทางบวกแต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งใดสร้างความรู้สึกผิดหวังไม่บรรลุจุดมุ่งหมาย ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบเป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

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

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดเอนใจ ของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทัศนคติซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ เมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการ หรือได้รับสิ่งตอบแทนตามที่คาดหวังไว้

7.2 การวัดความพึงพอใจ

ศรีรัช เกตุเมือง (2537, หน้า 58) กล่าวว่ามาตรฐานวัดความพึงพอใจ สามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงาน และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจนั้น โดยทั่วไปนิยมศึกษากันในสองมิติ คือ มิติความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน และมิติความพึงพอใจในการรับบริการเป็นสำคัญ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เทศกาลฤดูร้อน ที่เร่า ๆ ทาน ๆ มักจะได้เห็นมะม่วงหรือผลไม้สีเขียวเข้มกำลังออกผลอยู่เต็มต้น ให้ผู้คนทั่วบ้านทั่วเมืองได้ได้รับประทานทั้งในรูปผลสดและแปรรูป เครื่องกวนมะม่วงอัด โนมัท สำหรับที่มาของสิ่งประดิษฐ์เพื่อช่วยทุ่นแรงเกษตรกรที่ชื่นชอบการแปรรูปสินค้า

เกษตร นายวัชรินทร์ สิงห์บุตร นายจิรภัทร ทับพันธุ์ นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี เล่าให้เราฟังว่า “สมัยเด็ก ๆ ผมมักจะเห็นญาติพี่น้องในครอบครัวหรือในชุมชนใกล้ ๆ บ้าน นำมะม่วงที่สุกตามต้น มาแปรรูปเป็นมะม่วงกวนบ่อ ๆ ซึ่งกระบวนการหนึ่งที่ใช้เวลานานมาก ก็คือ การเคี้ยวหรือใช้ไม้ กวนเนื้อมะม่วงสุกในกระทะที่ตั้งอยู่บนเตาไฟให้เป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นผมกับเพื่อน ๆ จึงมีแนวคิด ที่จะหาอุปกรณ์เสริมหรือออกแบบเครื่องมือที่ช่วยผ่อนแรง”

สำหรับส่วนประกอบของเครื่องได้ออกแบบไม้พายแขนกลที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า คอยทำหน้าที่กวนเนื้อมะม่วงที่วางอยู่ในกระทะพร้อมกับติดตั้งลดนิโครม คอยทำหน้าที่ให้ความร้อนและ ใช้เทอร์โมสตัททำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 120 องศาเซลเซียส โดยกำหนดความเร็วของไม้ พายแขนกลให้มอเตอร์ทำงาน ช่วง 1 นาทีแรกหมุนช้า ต่อจากนั้นหมุนเร็วขึ้นในความเร็วคงที่ และ จะช้าลงใน 5 นาที รวมทั้งระยะเวลาการใช้แขนกลให้สามารถกำหนด เวลาได้ตั้งแต่ 10, 30 และ สูงสุด 60 นาที จากตู้ควบคุมวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) ที่เลือกโหมดการทำงาน ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและ แบบควบคุมด้วยปุ่มสัมผัส ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดจะถูกจัดวางอยู่บนโต๊ะที่ ออกแบบด้วยโครงสร้างเหล็กอะลูมิเนียม ที่สำคัญอุปกรณ์ชนิดนี้ยังสามารถกวนมะม่วงได้ถึง 10 กิโลกรัม ต่อการกวน 30 นาที นั่นคือ ประสิทธิภาพของเครื่องกวนมะม่วงอัตโนมัติชิ้นนี้ครับ” (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ม.ป.ป.)

ใช้เครื่องทุนแรงหรือเครื่องจักรกลเกษตร สำหรับการกวนเนื้อทุเรียน ให้ได้เนื้อทุเรียน กวนที่มีคุณภาพดี ขึ้นอยู่กับการควบคุมความร้อน การกระจายความร้อน ลักษณะของใบกวน ความเร็วรอบใบกวน เวลาและคุณภาพของเนื้อทุเรียน จากการศึกษาวิธีการกวนเนื้อทุเรียนด้วยแรง คนและนำ เครื่องกวนเนื้อผลไม้มาทดลองกวนเนื้อทุเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์ในการ ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องกวนเนื้อทุเรียนให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพใน การกวนเนื้อทุเรียนเช่น พัฒนาระบบสแตนเลสชั้นเดียวเป็นกระทะ 2 ชั้น ใช้น้ำหรือน้ำมันเป็นวัสดุ ตัวกลางนำ ความร้อนเพื่อให้มีการกระจายความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอ และติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม ความร้อนอุปกรณ์นิรภัยได้ใบกวนแบบ 3 ใบ เพื่อให้เนื้อทุเรียนมีการรับและระบายความร้อนได้ดี มีการเคลื่อนที่และการคลุกเคล้าได้ดี รูปแบบและมุมใบกวน ต้องอยู่ในตำแหน่งทำมุมเข้ากับห้อง กระทะได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถทำ หน้าที่ กดทับ พลิกกลับ ปาดแผ่และกวาดข้างได้ดี ความเร็วรอบใบกวนต้องสัมพันธ์กับการรับและระบายความร้อนของเนื้อทุเรียน การควบคุมความ ร้อนโดยติดตั้งหัววัดอุณหภูมิ อุปกรณ์แปลงสัญญาณ สวิตช์อัตโนมัติ วาล์วไฟฟ้าเป็นต้น ต้นกำลัง เป็นมอเตอร์ไฟฟ้า 220 โวลท์ ขนาด ½ แรงม้า ใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง เต้าเป็นเต้าเหล็กเสริมด้วย

วัดคู่กันความร้อนความเร็วรอบใบกวน 23 รอบ/นาทีโดยกวนครั้งละ 10 กก.ใช้เวลาในการกวน 65 นาที และสามารถกวนได้ถึง 20 กก./ครั้งจากการทดสอบ พบว่า สามารถลดการไหม้ที่ท้องและขอบข้างกระทะได้ดี คุณภาพของเนื้อทุเรียนกวนเป็นที่ยอมรับ (สุเทพ กลสิกรรม, และคนอื่นๆ, 2547, บทคัดย่อ)

การพัฒนาเครื่องกวนผลไม้ โดยนำเอาข้อเสียของเครื่องกวนผลไม้ในชุดที่ 2 มาศึกษาพิจารณาเพื่อคำนวณและออกแบบ โดยการใช้ชุดกระดูกเกียร์ทดรอบไปยังใบกวนทั้งสอง การออกแบบกระดูกเกียร์จะต้องทำให้ใบกวนเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ กระทะ และหมุนด้วยความเร็วรอบคงที่ ความเร็วรอบของใบกวนและความเร็วที่หมุนรอบกระทะจะต้องมีอัตราทดที่ไม่ลงตัวเพื่อไม่ให้ซ้ำจุดเดิมเวลากวน อุปกรณ์ทั้งหมดที่ต้องสัมผัสกับเนื้อผลไม้ ทำจากสแตนเลส ยกเว้นใบกวนที่ทำมาจากไม้ ปรินญานิพนธ์ชุดนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้สนใจเพื่อพัฒนาเครื่องกวนผลไม้ในโอกาสต่อไป (ธีรภาพ จันทร, 2544, บทคัดย่อ)