

บทที่ 4

การศึกษาข้อมูลทั่วไปและวิเคราะห์สภาพปัญหาของโรงงาน

บทนี้จะเป็นการอธิบายถึงข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต วัตถุประสงค์ การวางแผนการผลิต และข้อมูลด้านการผลิตของโรงงาน นอกจากนี้ยังกล่าวถึงสภาพปัญหา สาเหตุและผลกระทบของปัญหาของโรงงานที่ทำการวิจัย

4.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานี้ดำเนินการผลิตเครื่องประดับพลอยและเพชรชนิดต่างๆ โดยทำการส่งออกและขายภายในประเทศ ลักษณะการผลิตของโรงงานจะเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order) ทั้งจากภายในและนอกประเทศ

โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานี้ ตั้งอยู่ที่จังหวัดปทุมธานีเริ่มก่อตั้งปี พ.ศ.2532 ปัจจุบันมีพนักงานรวมทั้งสิ้นประมาณ 180 คน

4.2 ผลิตภัณฑ์ของโรงงาน

โรงงานตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษานี้ได้ทำการผลิตเครื่องประดับรูปแบบต่างๆ ที่มีความหลากหลายของรูปแบบโดยที่ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดผ่านขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกัน มีลักษณะการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งผลิตภัณฑ์รูปแบบหลักๆ ประกอบด้วย

- แหวน
- สร้อยข้อมือ
- กำไล
- กำไล
- เข็มกลัด
- ต่างหู
- สร้อยคอ

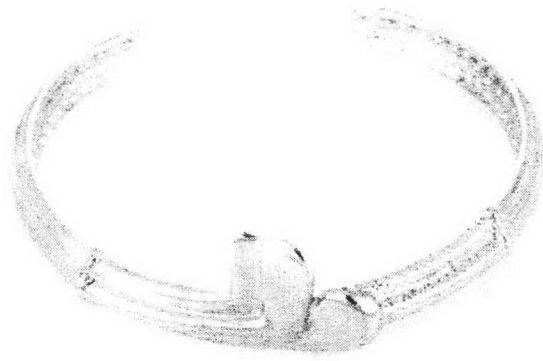


รูปที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์แหวน



รูปที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์สร้อย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 ผลิตภัณฑ์กำไล



รูปที่ 4.4 ผลิตภัณฑ์เข็มกลัด

ศูนย์วิทยุโทรพยากรณ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.5 ผลิตภัณฑ์ต่างหู



รูปที่ 4.6 ผลิตภัณฑ์จี้

รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายโดยสามารถแยกตามประเภทของผลิตภัณฑ์หลักได้ทั้งหมด 7 ประเภท ซึ่งปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ในเดือนเมษายน-กรกฎาคม 2546 แสดงได้ดังตารางที่ 4.1 พบว่าแหวนเป็นประเภทผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตมากที่สุดหรือโดยสัดส่วนการผลิตของโรงงานสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.7 ซึ่งจะเห็นว่าแหวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสัดส่วนการผลิตมากที่สุดประมาณ 65% และตามมาด้วยสร้อยข้อมือ ต่างหู จี้ สร้อยคอ และเข็มกลัด ตามลำดับจากมากไปน้อย

ตารางที่ 4.1 รายการและปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต

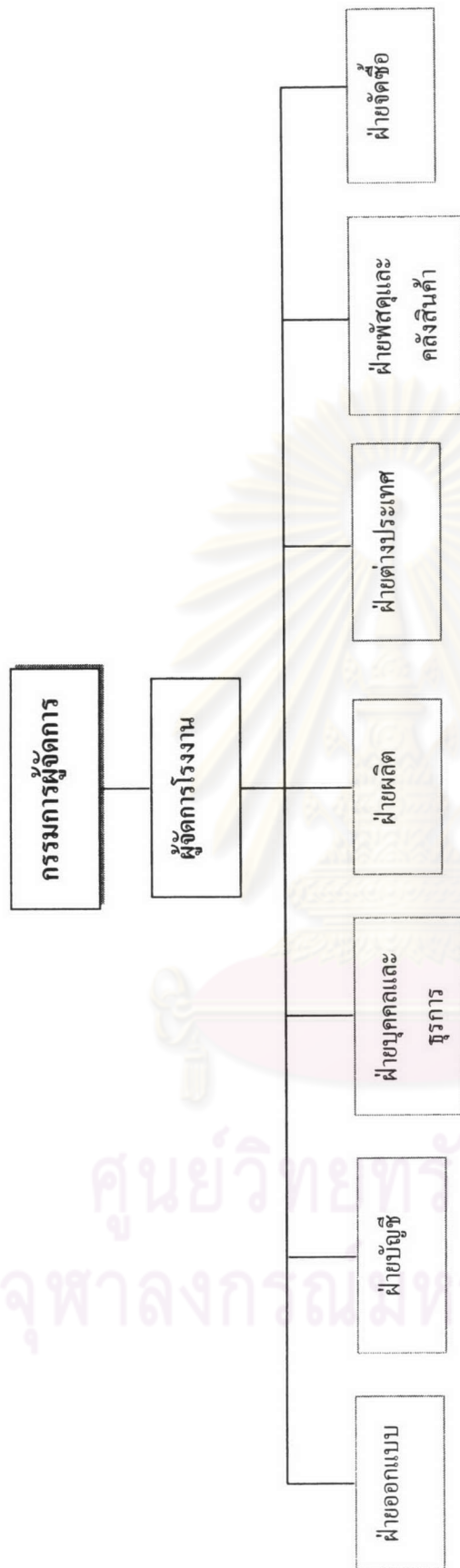
เดือน	แหวน (วง)	สร้อยข้อมือ (เส้น)	กำไล (วง)	จี้ (ชิ้น)	เข็มกลัด (ชิ้น)	ต่างหู (คู่)	สร้อยคอ (เส้น)
พฤษภาคม	12,696	2,021	27	1,584	179	2,071	31
มิถุนายน	14,859	745	80	2,596	121	2,788	323
กรกฎาคม	5,969	2,408	4	757	130	1,030	198

รูปที่ 4.7 สัดส่วนปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์



4.3 โครงสร้างองค์กร

ผู้บริหารและพนักงานในโรงงานจะแบ่งเป็นระดับฝ่าย แผนก ดังรูปที่ 4.8 โดยที่ระดับฝ่ายมีทั้งสิ้น



รูปที่ 4.8 ผังโครงสร้างองค์กร

4.4 ข้อมูลด้านการผลิต

4.4.1 วัตถุดิบ

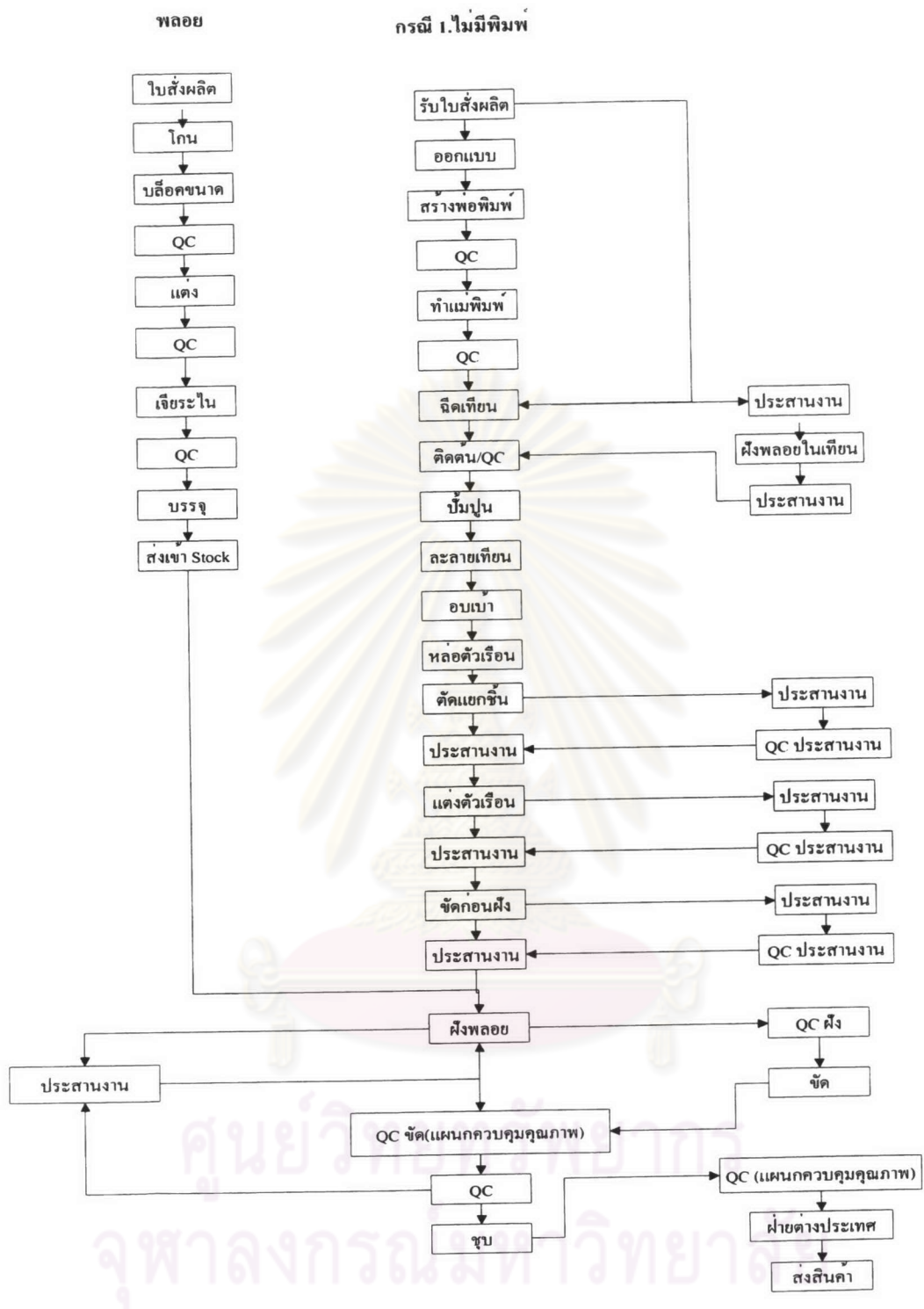
วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตในโรงงานจะมีทั้งที่ใช้เป็นวัตถุดิบในส่วนของตัวเรือนและส่วนที่ใช้เป็นเครื่องประดับ ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ได้แก่

- เทียน ซึ่งจะมีลักษณะเป็นเม็ดซึ่งแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ เทียนสีเขียวและเทียนสีน้ำเงินซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน โดยที่เทียนจะถูกใช้ในการทำเป็นแบบเพื่อนำไปผลิตเป็นตัวเรือน
- เงิน ใช้ในการหล่อเพื่อขึ้นรูปเป็นตัวเรือนของผลิตภัณฑ์
- พลอย เป็นวัตถุดิบที่ใช้เพื่อประดับบนตัวเรือนของผลิตภัณฑ์ โดยเมื่อเริ่มแรกจะเป็นพลอยก้อนจึงต้องนำมาตัดให้ได้ขนาดตามแบบของผลิตภัณฑ์แต่ละแบบ
- ทองแดง เป็นวัตถุดิบที่ใช้ผลิตตัวเรือน ใช้ผสมกับเงินเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับตัวเรือน
- ยาง ใช้เพื่อผลิตเป็นบล็อกยางสำหรับการผลิตตัวเรือน
- โลหะต่างๆ ที่ใช้ในการชุบตัวเรือน

4.4.2 กระบวนการผลิต

เครื่องประดับที่มีค่ามีราคาได้นั้น ต้องขึ้นกับองค์ประกอบในการผลิตแต่ละขั้นตอนกว่าจะออกมาเป็นตัวเรือนที่งดงามพร้อมที่จะเป็นเครื่องประดับในรูปแบบต่างๆกัน รูปแบบการผลิตจะเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าโดยผลิตเพื่อส่งในประเทศ และส่งออก กระบวนการจะเริ่มตั้งแต่การคัดพลอยหรือเครื่องประดับอื่นๆ ทำตัวเรือนจนกระทั่งออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ดังแสดงในรูปที่ 4.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.9 กระบวนการผลิต

4.4.2.1 กระบวนการทำแม่พิมพ์ยาง (Rubber Mold Making)

เป็นขั้นตอนการทำแบบหล่อสำหรับการฉีดเทียน เพื่อใช้สำหรับการหล่อแบบปูนต่อไป

วัสดุที่ใช้

- แผ่นยาง มี 2 ชนิดคือยางพาราและยางซิติโคน
- สเปรย์ซิติโคน

เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องอัดแม่พิมพ์ยาง
- กรอบอัดแม่พิมพ์ยาง
- มีดผ่าพิมพ์
- บล็อก เป็นกรอบสำหรับตัดแผ่นยางให้มีขนาดต่างๆ
- คีมหนีบยาง
- ถุงมือ

หลังจากได้แม่พิมพ์มา นำแผ่นยางมาตัดได้ขนาดตามต้องการ แล้วมาอัดกับแม่พิมพ์ให้แน่นในบล็อกอัดแม่พิมพ์ยาง แล้วนำบล็อกไปเข้าเครื่องอัดแม่พิมพ์ยางซึ่งใช้แรงอัดและความร้อน โดยเลื่อนแผ่น โลหะให้ตกลงบนกรอบอัดแม่พิมพ์ที่เตรียมไว้ การตั้งอุณหภูมิขึ้นอยู่กับความหนาของแม่พิมพ์ยาง และเวลาที่ใช้ในการอัดมาพิมพ์ยางนั้นๆ เมื่ออัดพิมพ์ยางเรียบร้อยแล้ว จะผ่าพิมพ์โดยใช้มีดผ่าพิมพ์ที่มีลักษณะปลายแหลมโค้ง และคีมหนีบยาง เพื่อนำพิมพ์โลหะออก และทำรูน้ำโลหะเข้าและทางวิ่งของน้ำโลหะ

4.4.2.2 กระบวนการฉีดเทียนและติดต้น (Wax Injection and Treeing)

เมื่อได้รับแม่พิมพ์ยางที่ผ่าเสร็จแล้ว จะนำมาฉีดเทียนเข้าแม่พิมพ์เพื่อทำแม่พิมพ์เทียนเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการหล่อให้เป็นตัวเรือนต่อไป โดยในขั้นตอนของการฉีดเทียนและติดต้นจะประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ๆ 3 ขั้นตอน คือ การฉีดแม่พิมพ์เทียน แต่งแม่พิมพ์เทียน การติดต้น

วัสดุที่ใช้

- เม็ดพลาสติกหรือเม็ดเทียน
- แป้งฝุ่น
- น้ำยาซิติโคน
- น้ำมัน

เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องฉีดเทียนพร้อมเครื่องจับยึดแม่พิมพ์ยาง เป็นเครื่องมือที่ใช้หลอมละลายเม็ดเทียนและฉีดเทียนให้มีรูปทรงตามแม่พิมพ์ยางที่ถูกฉีกเข้าไป ซึ่งเครื่องฉีดเทียนจะประกอบด้วยหม้อเทียน บั้มลม และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ แรงดัน และระยะเวลาฉีดเทียนต่อครั้ง

- ชุดตะไบและชุดเกะเทียน เป็นชุดอุปกรณ์ขนาดเล็ก มีส่วนหัวที่มีรูปทรงต่างๆ กัน
- ชุดหัวแรงไฟฟ้า
- ฐานติดคันเทียน ใช้สำหรับเสียบก้านติดคันเทียน มีลักษณะเป็นแผ่นกลม มีรูตรงกลางเพื่อใช้เป็นที่ยึดก้านคันเทียน
- ตะเกียงและแอลกอฮอล์
- กระบองวัดไซร์
- แวนตาขยาย

4.4.2.2.1 การฉีดยาน

ในขั้นแรกต้องมีการเตรียมเทียนสำหรับฉีด โดยการหลอมละลายเม็ดพลาสติกหรือเม็ดเทียนในหม้อเทียนและปรับอุณหภูมิและแรงดันให้เหมาะสม จากนั้นทำการปรับสภาพและความสะอาดแม่พิมพ์ยางที่ได้รับมาโดยการทาซิลิโคนและแป้งฝุ่นแล้วใช้ลมเป่า นำแม่พิมพ์ยางมาทำการฉีดเทียนโดยฉีดผ่านเข้าทางรูนำน้ำเทียนเข้าของแม่พิมพ์ยาง สำหรับเครื่องฉีดเทียนที่มีเครื่องจับยึดแม่พิมพ์ยาง (Auto clamp) จะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีความสม่ำเสมอดีกว่าการใช้มือกดซึ่งมีแรงกดไม่แน่นอน แล้ววางทิ้งไว้ให้แข็งตัวจากนั้นจึงฉีดแม่พิมพ์ยางชิ้นอื่นต่อไป โดยแม่พิมพ์แต่ละแบบมีการตั้งค่าแรงดันลม ระยะเวลาฉีดที่ต่างกันขึ้นกับขนาดและความซับซ้อนของชิ้นงานนั้น สำหรับก้านของคันเทียนที่ใช้สำหรับการติดคันจะมีเบ้าหล่อแท่งเทียนที่ใช้โดยเฉพาะ

4.4.2.2.2 การแต่งแต่งเทียน

พิมพ์เทียนที่ผ่านเครื่องฉีดเทียน ออกมาเป็นรูปทรงต่างๆ แล้ว อาจจะยังไม่เรียบร้อยเพราะยังมีส่วนเกินซึ่งเกิดจากการฉีดเทียนจึงจำเป็นต้องมีการตกแต่งตามขอบมุมต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนนำไปติดคันเพื่อให้ได้งานหล่อที่มีคุณภาพต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการแต่งเทียนจะคล้ายกับเครื่องมือที่ใช้ในการแกะสลักต่างๆ ไป มีหลายแบบ เพื่อให้สามารถปรับเข้ากับส่วนโค้งส่วนเว้าของเครื่องประดับที่มีหลากหลายแบบ เช่น แบบที่มีปลายแบน กลม ครึ่งวงกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม เป็นต้น

4.4.2.2.3 การติดคันเทียน

การติดคันเป็นลักษณะการนำก้านที่ต่อจากเทียนรูปทรงต่างๆ มาติดเข้ากับแท่งเทียน ด้วยมุมและระยะห่างจากแกนกลางที่เท่าๆ กัน ในขั้นตอนนี้ต้องใช้มีดตัดก้านเทียนให้สม่ำเสมอให้นำมาเชื่อมกับแท่งเทียนโดยใช้ความร้อนที่ขนาดอ่อนๆ ช่วยโดยได้ความร้อนจากปากกาเชื่อมจะทำให้การตัดและต่อเชื่อมทำได้อย่างรวดเร็วและเรียบร้อย

4.4.2.3 กระบวนการหล่อตัวเรือน (Casting)

เป็นขั้นตอนการขึ้นรูปตัวเรือนของเครื่องประดับ โดยเริ่มตั้งแต่รับต้นเทียน หล่อเข้าปูน จนกระทั่งออกมาเป็นตัวเรือน

วัสดุที่ใช้

- ปูนหล่อ
- เม็ดโลหะ เช่น เม็ดเงิน เป็นต้น

เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องนึ่งเทียนและเตาเผา เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับนึ่งเทียนให้ไหลออกจากแกนกลางของต้นเทียนที่ผ่านการหล่อด้วยปูนแล้ว โดยการใช้ความร้อน ซึ่งจะทำให้ปูนแห้งขึ้นด้วยในขณะเดียวกัน
- กระบอกล่อปูน เป็นอุปกรณ์สำหรับใส่แบบหล่อปูนเพื่อนำเข้าเครื่องหล่อ ทำด้วยอลูมิเนียม โดยใช้แบบเจาะรูรอบสำหรับเครื่องหล่อแบบสูญญากาศ
- เตาหลอมโลหะ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการหลอมเนื้อโลหะให้กลายเป็นของเหลว เพื่อเทเข้าเข้าหล่อต่อไป
- เครื่องหล่อ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับหล่อโลหะ โดยการนำเอากระบอกล่อที่มีแม่พิมพ์ปูนใส่ไว้ในเครื่องเพื่อให้เนื้อโลหะที่เตรียมไว้ให้ไหลเข้าไปแทนที่อากาศภายใน
- เครื่องฉีดน้ำไล่ปูน เป็นเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงใช้สำหรับถอดแบบหล่อออกจากชิ้นงานหล่อ
- ที่ตัดก้านโลหะ ใช้ในการตัดก้านโลหะออกจากต้นโลหะ

เมื่อได้รับต้นเทียนที่ติดเรียบร้อยแล้ว จะนำมาทำการหล่อเข้าปูน โดยนำต้นเทียนสวมเข้ากับกระบอกล่อปูนแล้วเทปูนหล่อที่ได้เตรียมไว้ลงไป ทิ้งไว้ให้เย็นตัวลง จากนั้นนำเข้าปูนเข้าเครื่องนึ่งเทียน เพื่อให้ตัวเทียนหลอมละลายและไหลออกจากเบ้า นำเข้าเตาเผาเพื่อให้ปูนแห้ง จากนั้นนำเข้าปูนไปเข้าเครื่องหล่อแบบสูญญากาศซึ่งจะทำให้ชิ้นงานปราศจากฟองอากาศแทรกพร้อมเทน้ำโลหะที่ได้เตรียมไว้โดยการหลอมแท่งเงินและส่วนผสมในเตาหลอมโลหะ เมื่อหล่อเรียบร้อย นำเข้าปูนไปวางพักให้เย็น แล้วเคาะให้ปูนแตกและฉีดน้ำไล่เข้าด้วยเครื่องฉีดแรงดันสูงเพื่อให้ปูนที่เป็นเนื้อของแบบหล่อแตกออกหรืออาจแช่ในกรดที่ไม่กัดโลหะเพื่อทำความสะอาดชิ้นงานหล่อให้เศษปูนที่ติดออกหมด แล้วนำไปฉีดน้ำทำความสะอาด ขั้นตอนต่อไปนำต้นโลหะที่ได้ไปตัดก้านออกโดยใช้เครื่องตัดก้านโลหะ

4.4.2.4 กระบวนการแต่งตัวเรือน (Filling)

เป็นขั้นตอนที่ทำให้ตัวเรือนมีขนาด รูปร่าง และน้ำหนัก เรียบร้อย สวยงาม ตามแบบที่ระบุไว้ ขั้นตอนการตกแต่งตัวเรือนนั้นจะมีความแตกต่างกันตามชนิดของเครื่องประดับ มีการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ที่ได้จากการหล่อเข้าด้วยกัน

วัสดุที่ใช้

- กระดาษทราย ใช้แต่งตัวเรือนให้เรียบและสวยงาม
- เส้นลวด เป็นวัสดุที่ใช้ผลิตเป็นชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อประกอบเข้ากับตัวเรือน เช่น เข็ม คลิป เป็นต้น
- น้ำประสาน ใช้เป็นตัวเชื่อมโลหะสองชิ้นขึ้นไปเข้าด้วยกัน
- ไขลือ
- สารส้ม
- Flux ใช้ทำความสะอาดและป้องกันการเกิดออกไซด์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

- ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าและหัวเครื่องมือแต่งกรอชนิดต่างๆ
- เลื่อยฉลุ
- ชุดตะไบ
- ค้อน
- กระบองวัดไซร์
- คีมจับ
- หม้อต้มทำความสะอาด
- เครื่องหินเจียรระโน
- เครื่องเป่าลม
- ชุดมอเตอร์ใช้งาน
- ชุดเชื่อมชิ้นงานพร้อมก๊าซ

เมื่อรับชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการหล่อแล้วจะนำมาแต่งตัวเรือนต่อ โดยเริ่มด้วยการตัดเดือย (Sprue and vent) หรือดิ่งที่ยื่นออกมาจากชิ้นงานที่ผ่านการตัดก้านโลหะด้วยไขลือฉลุ หลังจากตัดเดือยแล้วค่อยแต่งส่วนที่เหลือโดยใช้ตะไบ กระดาษทราย หรือเครื่องหินเจียรระโน ขึ้นกับลักษณะของเครื่องประดับ

สำหรับแหวนอาจมีการทำขนาดแหวน (Ring sizing) โดยสวมแหวนเข้าไปในแท่งเหล็กสำหรับขึ้นรูปให้ได้ขนาด แล้วใช้ค้อนยางหรือค้อนหนังเคาะในแนวตั้งฉากกับจุดที่ได้ตัดเดือยออกไปแล้ว ในขณะเดียวกันก็ดันแหวนให้สวมแน่นกับแท่งเหล็กขนาดจนได้ขนาดตามต้องการ ลบ

รอยที่เกิดจากการตัดเคียวด้วยเครื่องหินเจียรระโน จากนั้นขัดชิ้นงานด้วยมอเตอร์ขัดงาน ตกแต่ง
แหวนทั้งด้านนอกและด้านใน ด้วยตะไบ และกระดาษทราย เพื่อให้ผิวงานเรียบร้อยตามรูปทรง

ตัวเรือนประเภท สร้อย จี้ เข็มกลัด และต่างหู ต้องนำมาตกแต่งและประกอบเข้าด้วยกัน ดัง
ตัวอย่างต่อไปนี้

สร้อย เครื่องประดับประเภทนี้ เมื่อทำการตัดเคียวแล้ว จะตกแต่งชิ้นงานแต่ละชิ้น คว้านรู
ของชิ้นงานให้สะอาด นำกระดาษทรายประกอบเข้าด้วยกันขึ้นกับลักษณะแต่ละแบบว่าจะใช้เส้นลวด
ในการประกอบหรือร้อยแต่ละกระดาษเข้าด้วยกัน เชื่อมน้ำประสานจนครบทุกชิ้น จากนั้นทำลึน
สปริง โดยที่ลึนสปริงนี้จะต้องเสียบเข้ากับปลายสร้อยอีกด้านหนึ่งซึ่งมีกล่องสำหรับลึนสปริงติดอยู่
จนเข้าล็อกได้พอดี ใช้ลวดสอดเข้ากับหลอดเล็กๆ ที่อยู่ใกล้ลึนสปริง แล้วใช้คีมบีบให้เป็นรูปด้วย
กล่องพอดีกับตุ้มกลม ตัดปลายลวด เชื่อมลวดทั้งสองเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นตัวกันหลุด เสร็จแล้วนำ
งานสร้อยไปต้มทำความสะอาดและเป่าให้แห้ง ขัดโดยใช้ชุดมอเตอร์ขัดงานด้วยกระดาษทรายเบอร์
180 และ 500

ต่างหู หลังจากตัดเคียวและลบรอยจากการตัดด้วยกระดาษทรายแล้ว ตกแต่งชิ้นงานตัว
เรือนด้วยกระดาษทราย ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ประกอบชิ้นส่วนในกรณีที่ต้องใช้หลายชิ้น
ประกอบเข้าด้วยกัน ต้มสารส้มทำความสะอาด ตัดเข็มโดยการเชื่อมน้ำประสาน ประกอบคลิปที่ได้
เตรียมไว้ โดยการตัดลวดให้มีรูปทรงเป็นเกือกม้าเข้ากับขาคลิป ตรวจสอบลักษณะการเปิด ปิด
จะต้องแข็งแรงและแน่นพอ

เข็มกลัด ตัดเคียวออกและลบรอยตัด โดยใช้กระดาษทราย ตกแต่งชิ้นงานตัวเรือนโดยใช้
กระดาษทราย ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ประกอบชิ้นงานตัวเรือน ต้มสารส้มทำความสะอาด เชื่อม
หัวลึนเข็มกลัด (หัวรถจักร) ด้วยการเชื่อมน้ำประสาน ตัดเข็มซึ่งทำมาจากเส้นลวด เข้ากับตัวลึน
เข็ม ตรวจสอบลักษณะการเปิด ปิด ให้ข้างขึ้นลงได้ สะดวกและแข็งแรง

จี้ ตัดเคียวออกและลบรอยตัด โดยใช้กระดาษทราย ร้อยห่วงประกอบและเชื่อมน้ำประสาน
ให้ห่วงติดกับตัวเรือน ตกแต่งผิวชิ้นงานโดยใช้กระดาษทราย ต้มสารส้มทำความสะอาด

การเชื่อมด้วยน้ำประสาน(Soldering) เป็นการเชื่อมต่อของโลหะสองชิ้นขึ้นไปเข้าด้วยกัน
โดยการใช้ น้ำประสานซึ่งมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าเป็นตัวประสาน น้ำประสานนี้จะต้องใช้โลหะผสม
ที่มีสีและลักษณะอย่างเดียวกัน

ก่อนการเชื่อมน้ำประสานชิ้นงานในลักษณะใดก็ตาม จะต้องแต่งผิวบริเวณที่จะเชื่อมให้
สะอาดด้วยตะไบ กระดาษทราย หรือหินเจียรระโน ก่อนการเชื่อมเสมอ เผลาไฟชิ้นงานให้ร้อน ทา
บริเวณที่จะเชื่อมด้วย Flux ใช้ solder นำไปจ่อใกล้กับจุดที่ต้องการเชื่อม เผลาไฟพร้อมๆ กัน ทั้งจุดที่
จะเชื่อมและน้ำประสานจนร้อนแดงทั้งคู่ แล้วแต้มน้ำประสานเข้าที่จุดของชิ้นงาน น้ำประสานที่
หลอมละลายจะวิ่งไปตามแนวเชื่อม เมื่อเชื่อมเสร็จแล้วให้นำชิ้นงานจุ่มลงในสารละลายกรด

กำมะถัน (กรด 1 ส่วน ผสมน้ำ 10 ส่วน) เพื่อกำจัดคราบ oxide และ flux ที่ตกค้าง แล้วล้างด้วยน้ำอีกครั้ง

Gold solder ใช้สำหรับเชื่อมประสานชิ้นงานทองโดยเลือก gold solder ให้สัมพันธ์กับชิ้นงานทองนั้น โดยทั่วไป gold alloy ที่นิยมมี 8K 9K 10K 14K และ 18K ดังนั้นจะต้องเลือก gold alloy ให้มีเปอร์เซ็นต์ทองและสีตรงตาม gold alloy ที่ใช้ผลิตชิ้นงานนั้น

Silver solder ประกอบด้วยโลหะเงิน ทองแดง และสังกะสี ในอัตราส่วนโลหะเงินประมาณ 65 - 75 ส่วน ทองแดงประมาณ 20 - 22 ส่วน และสังกะสีประมาณ 1.5 - 3 ส่วน แล้วแต่ลักษณะการใช้งาน คุณภาพของ solder ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของโลหะ และความบริสุทธิ์ของโลหะที่นำมาผสม

Flux ใช้ทาตรงรอยเชื่อม เพื่อทำความสะอาดและป้องกันการเกิดออกไซด์ ปกติโรงงานทั่วไปจะใช้ borax ผสมน้ำเล็กน้อย

4.4.2.5 กระบวนการขัดตัวเรือน (Polishing)

หลังจากการประกอบและตกแต่งตัวเรือนเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการขัดเงาตัวเรือน (Polishing) เพื่อเป็นการทำให้เครื่องประดับเกิดความแวววาวงดงาม โดยกระบวนการและขั้นตอนการขัดเงาตัวเรือนนั้น มีวิธีการขัดเงาตัวเรือนหลายอย่างหลายวิธี ต้องผ่านกระบวนการที่ใช้ยาขัดไม่ว่าจะเป็นยาดิน ยาแดง หรือยาขาว เพื่อให้ชิ้นงานที่ถูกขัดด้วยกระบวนการต่างๆ ออกมาอย่างสวยงาม

สำหรับกระบวนการขัดตัวเรือนนั้น ชิ้นงานจะเข้ากระบวนการ 2 ครั้งคือ ครั้งแรกเมื่อเป็นตัวเรือนเปล่าออกจากแผนกแต่งตัวเรือน และครั้งที่สองเมื่อผ่านการฝังพลอยเรียบร้อยแล้ว

วัสดุที่ใช้

- ยาขาว ยาดิน ยาแดง สำหรับเป็นผงขัดใส่ที่ลูกผ้า
- สำลี ลูกผ้า ลูกแปรง และวัสดุสำหรับใช้เช็ดและขัดชิ้นงาน
- กระดาษทราย

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

- มอเตอร์ขัดงาน
- เครื่องฉีดไอน้ำ
- เครื่อง ultrasonic
- หม้อต้มทำความสะอาด
- เครื่องเป่าลม

4.4.2.5.1 การขัดดิน เป็นการขัดชิ้นงาน เพื่อลบรอยอันเกิดจากการตกแต่งตัวเรือนด้วยกระดาษทราย หรือตะไบ หรือหินเจียรระโน โดยใช้ยาขัดที่เรียกว่า ยาดิน (Tripoli) ภายหลังจากขัดยาดินเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำชิ้นงานไปทำความสะอาด แล้วเป่าแห้งด้วยลมร้อน ในบางครั้งกระเปาะ

ฝังพลอยลักษณะเป็นรูเล็กๆ ภายหลังจากขัดยาหินแล้วจะมียาหินค้างอยู่ในรูกระเปาะยากแก่การล้าง ดังนั้นอาจนำชิ้นงานไปผ่านเครื่อง Ultra sonic หรือแช่น้ำมันเบนซิน เพื่อละลายยาหินออก แล้วนำชิ้นงานนั้นไปทำความสะอาด และเป่าแห้งต่อไป

4.4.2.5.2 การขัดเงา เป็นการขัดชิ้นงานให้เงางามภายหลังจากขัดยาหินแล้ว โดยใช้ยาขัดที่เรียกว่า ยาแดง (red rouge) ยาขาว (white rouge) กับแปรงผ้า แปรงแฉว และอุปกรณ์การกรอ การขัดเงา การชักเงาควรขัดด้วยแรงกดเบาๆ หลังจากขัดจนทั่วชิ้นงานแล้ว นำไปทำความสะอาดและเป่าแห้งต่อไป

4.4.2.5.3 การขัดทราย เป็นการขัดชิ้นงานที่ไม่ต้องการความเงางาม แต่ต้องการเน้นผิวที่เรียบ โดยใช้กระดาษทรายประกอบเข้ากับมอเตอร์ขัดงาน หลังจากขัดชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว นำชิ้นงานไปทำความสะอาด เข้าเครื่อง Ultrasonic เพื่อละลายยาหินออก แล้วเป่าแห้งด้วยลมร้อน

4.4.2.6 กระบวนการฝังพลอย (Stone setting)

เครื่องประดับชนิดนี้มีการผลิตออกมาในรูปแบบหลากหลาย ทั้งที่มีอัญมณีประกอบอยู่กับตัวเรือนและที่เป็นแบบเรียบง่ายไม่มีอัญมณีผสมผสาน เพชรพลอยหรืออัญมณีที่จะประดับอยู่บนส่วนของเครื่องประดับได้นั้น ย่อมต้องมีวิธีการและขั้นตอนต่างๆ ในการฝังที่ทำให้อัญมณีสามารถอยู่คงสภาพบนตัวเรือนในตำแหน่งที่เหมาะสม

วัสดุที่ใช้

- แซลติก
- ลูกกรอยาง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

- แท่นยึดชิ้นงาน
- ค้อน
- อุปกรณ์จับอัญมณี
- คีม
- ชุดอุปกรณ์แต่ง
- แท่งไม้ชิ้นครึ่ง
- ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
- ตะไบขัด
- เครื่องกรอ
- เครื่อง ultrasonic

การฝังพลอยเป็นขั้นตอนการประกอบอัญมณีเข้ากับตัวเรือนของวงเครื่องประดับ การฝังพลอยแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

4.4.2.6.1 การฝังหนามเตย (Prong Setting) ปกติการฝังแบบหนามเตย ส่วนใหญ่จะมี 4 หนาม แต่จะมีบางส่วนอาจจะมีมากกว่าหรือน้อยกว่าก็ได้ แล้วแต่ลักษณะและแบบของชิ้นงาน งานฝังหนามเตยจะเป็นการฝังอัญมณีในกลุ่มของหนามที่ยื่นสูงขึ้นมา ขั้นตอนการฝังจะเริ่มวางพลอยบนกระเปาะเพื่อตรวจดูว่ามีขนาดเหมาะสมกับกระเปาะหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมก็ทำการคว้านกระเปาะหรือตัดหนามเตยให้สั้นลง กรอหนามเตยด้วยดอกสว่าน วางพลอยแล้วกดหนามเตย แต่งปลายหนามเตยโดยใช้ตะไบหรือดอกสว่าน

4.4.2.6.2 การฝังแบบหุ้ม (Bezel Setting) เป็นการฝังพลอยในช่องกระเปาะ โดยเริ่มวัดพลอยกับกระเปาะว่าอยู่ในขนาดที่เหมาะสมหรือไม่ โดยทั่วไปพลอยต้องมีขนาดใหญ่กว่าช่องกระเปาะเล็กน้อย เพื่อให้ดอกสว่านกรอให้พลอยวางในลักษณะต่ำกว่ากระเปาะเล็กน้อย ใช้เหล็กดอกละขอบกระเปาะเพื่อยึดพลอย โดยดอกละไปจนรอบกระเปาะ ใช้ตะไบแต่งขอบ หรือเหล็กตัดเล็มขอบที่มีรอยการดอกละ แต่งขอบกระเปาะด้วยหินเจียรไน เพื่อลบรอยตะไบ ในกรณีที่กระเปาะทรงกลมขนาดไม่ใหญ่นักอาจใช้เหล็กครอบขนาดสัมพันธ์กับกระเปาะพลอยดอกละหุ้ม

4.4.2.6.3 การฝังแบบจิกไข่ปลา (Pave Setting) งานฝังประเภทไข่ปลา ปกติจะมีไข่ปลา 4 เม็ด แต่อาจจะมีมากกว่าหรือน้อยกว่าก็ได้ แล้วแต่เนื้อที่และลักษณะของชิ้นงาน จะมีลักษณะเป็นเม็ดกลมเล็กๆ เหมือนไข่ปลา โดยระนาบผิวจะยื่นนูนออกมาจากส่วนตัวเรือน โดยวางพลอยในช่องกระเปาะแล้วใช้เหล็กจิกไข่ปลาจิกที่เนื้อโลหะเพื่อทำเป็นไข่ปลา กดพลอยให้แน่น ดัดขอบให้เรียบ

4.4.2.6.4 การฝังแบบสอด (Channel Setting) โดยปกติงานฝังสอดจะฝังพลอยสี่เหลี่ยมที่เจียรไน ลักษณะการเรียงตัวของอัญมณีจะวางในแนวระนาบเดียวกันและเป็นแนวเดียวกัน พลอยจะอยู่ในลักษณะเกยขอบเล็กน้อย ทางร่องที่กระเปาะที่จะฝังสอดทั้งสองข้างให้เท่ากัน สอดพลอยเข้าพอดีกับร่องที่แทงเอาไว้ ใช้เหล็กดอกละขอบกระเปาะ เพื่อยึดพลอยทั้งสองข้างตลอดแนว ใช้ตะไบแต่งขอบที่มีรอย แต่งขอบกระเปาะด้วยลูกกรอ เพื่อลบรอยตะไบให้เกลี้ยง

4.4.2.6.5 การฝังแบบล็อก (Locked Setting) งานฝังแบบนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการฝังแบบสอด แต่มีความแตกต่างกันในลักษณะของกระเปาะที่มีการแยกกระเปาะของอัญมณีที่ฝังแต่ละชิ้นออกจากกัน

4.4.2.6.6 การฝังแบบไร้หนาม (Invisible Setting) การฝังพลอยประเภทเหลี่ยม ซึ่งไม่มีความจำเป็นต้องใช้ส่วนใดของตัวเรือนเกาะด้านขอบของพลอย เราสามารถแยกประเภทการฝังพลอยชนิดนี้ได้ว่าเป็นการฝังแบบไร้หนาม ทั้งนี้เพราะมีการเจียรไนร่องใต้ขอบพลอย เพื่อรับกับส่วนของตัวเรือนซึ่งเกาะติดร่องพลอยในลักษณะคล้ายกับลิ้นสอดรับของไม้ปาร์เก้

4.4.2.7 กระบวนหุ้มนิ้วตัวเรือน

เป็นกระบวนการเคลือบผิวปิดทับตัวเรือนของชิ้นงาน เพื่อเพิ่มคุณสมบัติด้านความทนทานและความสวยงาม

วัสดุที่ใช้

- น้ำยาชุบชนิดต่างๆ

เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องอัลตราโซนิก
- เครื่องล้างไฟฟ้า
- ถังชุบ
- ถังน้ำ
- เครื่องเป่าไอน้ำและลมร้อน
- ปากกาชุบ

ก่อนการชุบต้องทำความสะอาดชิ้นงานเสียก่อน เพื่อกำจัดคราบ สิ่งสกปรกต่างที่ติดมากับตัวเรือนจากกระบวนการผลิตก่อนหน้า ซึ่งการทำความสะอาดชิ้นงานทำได้หลายวิธี เช่น ล้างด้วยไฟฟ้า ล้างด้วยแปรงและน้ำยา เป็นต้น จากนั้นจึงนำชิ้นงานไปชุบตามวิธีต่างๆ เช่น การชุบทองแดง ชุบนิกเกิล ชุบทอง ชุบโรเดียม ชุบสองสี ชุบพาราเดียม ชุบแพลตตินัม เมื่อชุบเสร็จแล้ว นำไปล้างน้ำทำความสะอาด เป่าให้แห้ง

4.4.2.8 การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Control)

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานเพื่อป้องกันมิให้มีของเสียหรือของที่มีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าผ่านไปถึงลูกค้าหรือกระบวนการถัดไป

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

- กระจกวัดไซร์
- ไม้บรรทัด
- เครื่องชั่ง
- แวนตาขยาย

การตรวจสอบคุณภาพในกระบวนการผลิตเครื่องประดับนั้นจะแบ่งออกเป็น การตรวจสอบคุณภาพระหว่างผลิตและการตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้าย

1. การตรวจสอบคุณภาพระหว่างผลิต เป็นการตรวจสอบคุณภาพหลังจากชิ้นงานผ่านกระบวนการผลิตหนึ่งๆ ได้แก่ ตรวจสอบงานที่ออกจากกระบวนการขัด การชุบ การแต่ง เป็นต้น ซึ่งหากพบงานที่มีการชำรุด บกพร่อง ก็สามารถส่งกลับไปยังกระบวนการก่อนหน้าได้ ลักษณะของการตรวจสอบคุณภาพจะขึ้นอยู่กับประเภทของงานว่าเป็น แหวน ต่างหู จี้ เข็มกลัด หรือสร้อย

2. การตรวจสอบคุณภาพในขั้นสุดท้าย เป็นกระบวนการตรวจสอบเป็นครั้งสุดท้าย ภายหลังจากกระบวนการผลิตจนเป็นชิ้นงานที่พร้อมส่งให้กับลูกค้า

4.4.3 ขั้นตอนกระบวนการผลิต (Production Process Procedure)

ในการดำเนินการผลิตกระบวนการต่างๆ มีขั้นตอนกระบวนการผลิต ดังนี้

1. การทำพิมพ์

- ขึ้นพิมพ์ / ขึ้นรูป
- ฮั่วพิมพ์ / แกะไขปลา
- เก็บรายละเอียด
- อัดยาง
- ฉีดเทียนตัวปู
- ส่งตัวเทียนให้พิมพ์
- ทำเทียนตัวปูเพื่อเป็นพิมพ์ขั้นต้น
- หล่อ
- แต่งพิมพ์
- ฮั่วพิมพ์
- เก็บรายละเอียด
- กลิ้งชุบโรเดียม
- อัดยาง
- ฉีดเทียนตัวอย่าง
- หล่อพิมพ์ตัวอย่าง

2. การเตรียมงาน

- เตรียมการสั่งฉีดเทียน
- สั่งพลอย
- เตรียมเม็ดเงิน

3. ฉีดเทียนและติดคั่น

- ฉีดเทียน
- แต่งเทียน
- ติดคั่น

4. ฟังพลอยในเทียน

- ฟังพลอยในเทียน
- ตรวจสอบคุณภาพงาน

5. หล่อ

- ปั้นปูน
- นั่งเทียน

- เผาปูน
 - หลอมเม็ดเงิน
 - หล่อ
6. กลิ้งงาน
- กลิ้งงาน
7. แต่งตัวเรือน
- ตัดตั้ง
 - เคาะขนาด
 - ตะไบทรง
 - ยิงวงใน
 - เจียรข้าง
 - กรอ
 - เก็บผิว
 - เชื่อมน้ำประสาน
 - ต้มน้ำสารส้ม
 - เจียรตั้ง
 - ร้อยประกอบ
 - ตัดลึนสปริงและตัวกด
 - ติดหัวรถจักรและทำเข็ม
 - ตรวจสอบคุณภาพ
8. ฝังพลอย
- ขึ้นครั้งแรก
 - ฝังพลอย
 - ถอดล้าง
 - ตรวจสอบคุณภาพ
9. ขัด
- ขัดดิน
 - ขัดทราย
 - ขัดเงา
 - ร้อยเชือก
 - ตอกตรา
 - ตรวจสอบคุณภาพ

10. ชูบ

- ทำความสะอาด
- ผูกงาน
- ชูบ

11. ควบคุมคุณภาพ

- ตรวจสอบคุณภาพงานขัด
- ตรวจสอบคุณภาพงานชูบ

4.4.4 รายชื่อเครื่องจักร

ในโรงงานตัวอย่างนี้ลักษณะการผลิตจะมีทั้งงานที่ใช้เครื่องจักรและคนงาน โดยในบางแผนกอาจมีทั้งการใช้เครื่องจักรและคนงานร่วมกันหรือใช้อย่างใดเพียงอย่างหนึ่งขึ้นกับลักษณะงานและเทคโนโลยีการผลิต สำหรับเครื่องจักรที่ใช้แบ่งตามแผนกต่างๆ ได้ดังตารางที่ 4.2



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 รายชื่อเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

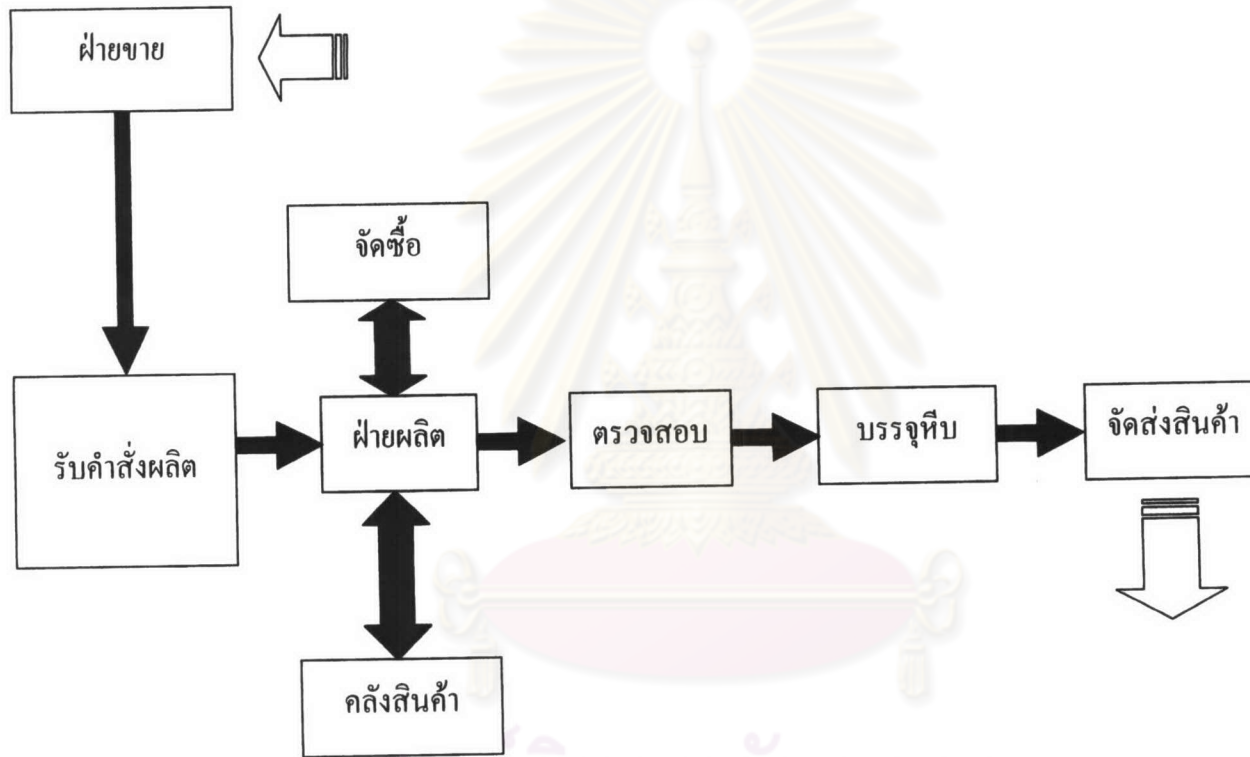
แผนก	เครื่องจักร	จำนวน (เครื่อง)
พิมพ์	เครื่องกรองงาน	13
	เครื่องดัดลวด	1
	อิเล็กทรอนิกส์	1
	หม้อเทียน	11
เทียนและติดต้น	เครื่องกรองงาน	36
แต่งตัวเรือน	มอเตอร์ขีดงาน	9
	สว่านป็น	13
	แท่นปั๊ม	2
	เครื่องเจาะขาต่างหู	1
ฝังพลอยในเทียน	อิเล็กทรอนิกส์	2
	เครื่องกรองงาน	6
	เครื่องเชื่อม RC-1	7
	มอเตอร์เจียรเหล็ก	1
	มอเตอร์เจียรพลอย/ตัดแต่ง	16
	เครื่องอัดยาง	3
	เครื่องยิงเลเซอร์	1
	เครื่องกรองงาน	39
ฝังพลอยในตัวเรือน	มอเตอร์เจียรเหล็ก	2
	มอเตอร์เจียรพลอย/ตัดแต่ง	13
ชุบ	เครื่องกลึง	6
	ปั๊มน้ำ	11
	ฮีตเตอร์	7
	เครื่องอัลตราโซนิค	2
	ตัวแปลงไฟฟ้า	10
	เครื่องฉีดไอน้ำ	1

ตารางที่ 4.2 รายชื่อเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (ต่อ)

แผนก	เครื่องจักร	จำนวน (เครื่อง)
หล่อ	เตาเผา	4
	เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง	2
	เครื่องหล่อ	2
	เครื่องนั่งเทียน	1
	เครื่องปั๊มปูน	2
	เครื่องเป่าลม	1
	ตัดตัวเรือน	เครื่องฉีดยาน้ำ
	มอเตอร์ขับเคลื่อน	18
	เครื่องล้างไฟฟ้า	2
	เครื่อง Split Lab M	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5 ฟังก์ชันการทางธุรกิจ (Business Flow)

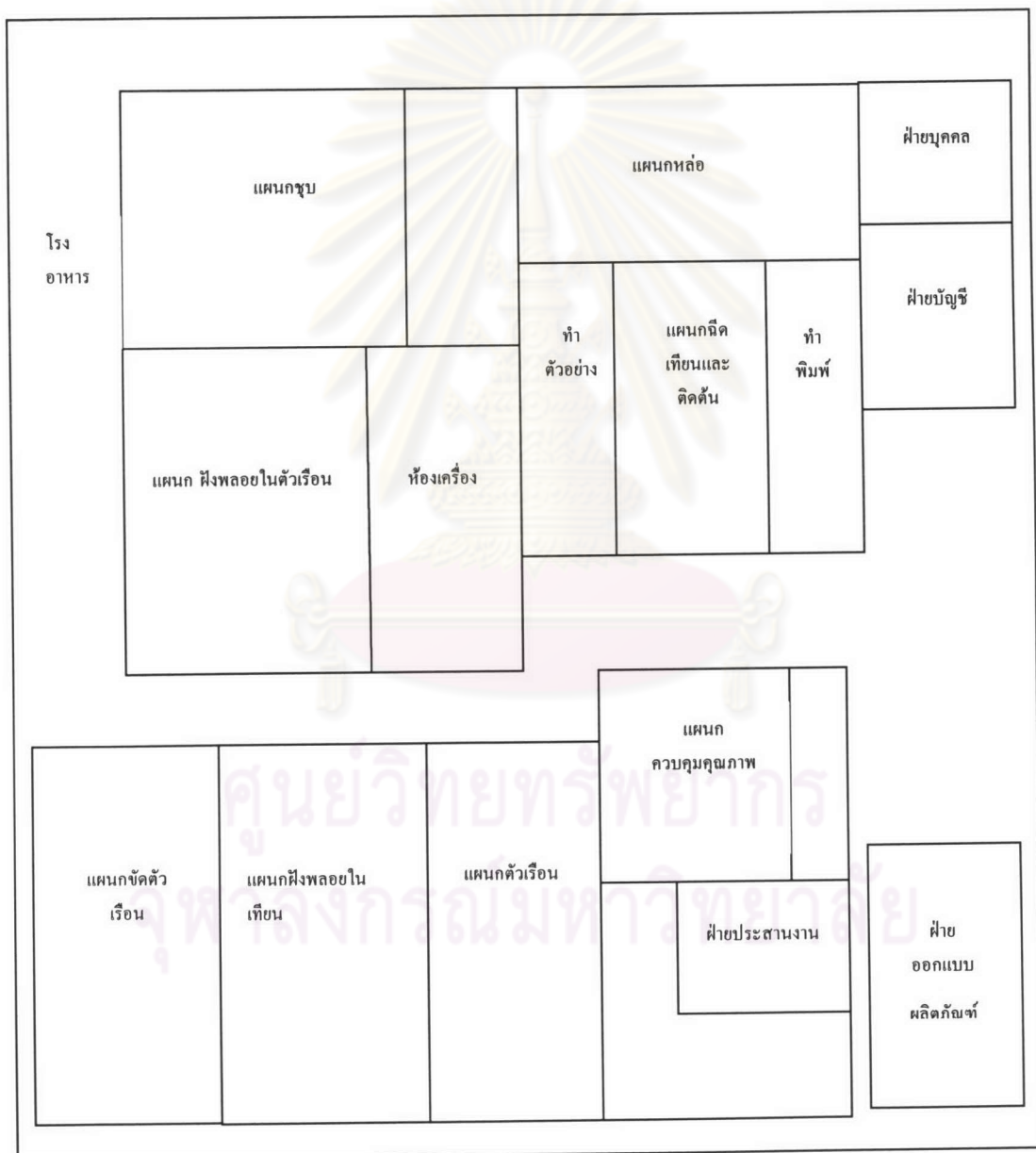


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.10 ฟังก์ชันการไหลกระบวนการทางธุรกิจ

4.6 ฝั่งโรงงาน

ที่ตั้งของฝ่ายและแผนกต่างๆ ภายในโรงงานจะถูกแบ่งตามหน้าที่และลักษณะของกระบวนการผลิต ซึ่งฝ่ายขายและฝ่ายจัดซื้อ จะตั้งอยู่บริเวณชั้น 2 ของโรงงาน ส่วนฝ่ายบัญชีและบุคคลจะอยู่ชั้นล่างของโรงงาน เช่นเดียวกับฝ่ายผลิต โดยที่ฝ่ายผลิตประกอบไปด้วยแผนกย่อยๆ 8 แผนก ดังนี้ แผนกฉีดเทียนและติดด้น แผนกหล่อตัวเรือน แผนกแต่งตัวเรือน แผนกขัดตัวเรือน แผนกฝังพลอยในตัวเรือน แผนกฝังพลอยในเทียน แผนกชุบตัวเรือน และแผนกตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งที่ตั้งของฝ่ายต่างๆ แสดงได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ฝั่งที่ตั้งของฝ่ายต่างๆ ในโรงงาน

4.7 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

จากการศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างจะพบว่าขั้นตอนกระบวนการผลิตสินค้าจะมี 2 แบบแบ่งตามลักษณะการฝังอัญมณี แสดงได้ดังรูปที่ 4.12 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเครื่องประดับแบบฝังพลอยในตัวเรือนและรูปที่ 4.13 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเครื่องประดับแบบฝังพลอยในเทียน ตามลำดับ

4.8 ระบบวางแผนการผลิตปัจจุบัน

เมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ฝ่ายขาย จะเปิดใบสั่งผลิตแล้วตรวจสอบรูปแบบ รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ากำหนดมา จากนั้นจะทำการส่งคำสั่งซื้อจากลูกค้าให้กับฝ่ายประสานงานตรวจสอบรูปแบบของผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นข้อมูลให้กับฝ่ายผลิตต่อไป ซึ่งถ้าเป็นงานรูปแบบใหม่ไม่มีในสต็อกหรือเป็นรูปแบบที่เคยผลิตมาแล้วแต่ไม่มีเก็บไว้ก็จะมีขั้นตอนต่างกันดังนี้

กรณี 1 เป็นสินค้ารูปแบบเดิมที่เคยทำการผลิตมาแล้ว จะทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่อยู่ในคลังว่ามีครบจำนวนที่ลูกค้าสั่งหรือไม่ ผลิตเพิ่มในส่วนที่ขาด เมื่อพิมพ์เดิมสามารถใช้ในการผลิตได้แต่ถ้ามีการชำรุดก็จะทำพิมพ์ขึ้นมาใหม่ แล้วทำการตรวจสอบคุณภาพ บรรจุหีบห่อ และ แล้วส่งมอบให้แก่ลูกค้า

กรณี 2 เป็นสินค้ารูปแบบใหม่ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นกรณีย่อยได้ดังนี้

- ลูกค้าเป็นคนเสนอรูปภาพหรือแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ แล้วให้ทางฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ทำการออกแบบตามความต้องการของลูกค้า เมื่อลูกค้าพอใจแบบที่ทำการออกแบบขึ้นมา ก็จะทำคำสั่งทำสินค้าตัวอย่างเพื่อพิจารณา แล้วจึงทำการสั่งซื้อต่อมา
- ลูกค้าเป็นคนส่งแบบมาให้เพื่อให้โรงงานทำการผลิตตามแบบที่ลูกค้ากำหนดให้มาแล้วดูตัวอย่างของสินค้าที่โรงงานผลิตก่อนจึงสั่งซื้อ
- ลูกค้าต้องการรูปแบบสินค้าที่โรงงานออกแบบมา โดยจะทำการสอบถามราคาโดยประมาณก่อนตัดสินใจซื้อ

เมื่อฝ่ายประสานงานได้รับสำเนาคำสั่งซื้อจากฝ่ายขาย(ต่างประเทศ)จะทำการตรวจสอบกับฝ่ายคลังสต็อกตัวเรือนและพลอยว่ามีพร้อมหรือไม่เพื่อส่งข้อมูลให้กับผู้จัดการฝ่ายผลิต และตรวจสอบกับฝ่ายผลิตว่ามีพิมพ์พร้อมหรือไม่ จากนั้นจะทำการพิจารณากำหนดส่งมอบสินค้าโดยดูจากความยากง่าย ความพร้อมของวัตถุดิบเช่น พลอย เม็ดเงิน เป็นต้น แล้วส่งให้ฝ่ายขายเพื่อแจ้งให้ลูกค้าทราบ โดยระยะเวลาประมาณไม่เกิน 60 วัน เมื่อได้รับการยืนยันจากลูกค้าแล้วทางฝ่ายขายจะทำการส่งใบสั่งผลิตจากนั้นฝ่ายประสานงานจะส่งใบสั่งผลิตให้ฝ่ายประสานงานเพื่อส่งสำเนาแจ้งให้ฝ่ายผลิตรับทราบ เพื่อเตรียมการผลิตในแต่ละแผนก เมื่อหัวหน้าแผนกได้รับแผนจะทำการผลิตและจะมีการรายงานความคืบหน้าของการผลิตโดยใช้ตารางรายงานผลการผลิตเพื่อดูว่าผลิตภัณฑ์

นั้นผลิตได้จำนวนเท่าไรแล้ว โดยทางฝ่ายประสานงานจะทำการแจ้งเป็นระยะให้ฝ่ายผลิตทราบว่า มีงานใดต้องทำการส่งในระยะเวลาอันใกล้เพื่อให้เร่งทำงานนั้นก่อน

ผู้จัดการฝ่ายผลิตจะแจ้งกับฝ่ายขายก่อนถึงกำหนดส่งมอบงานประมาณ 3-7 วันว่างานจะสามารถเสร็จทันกำหนดหรือไม่ เพื่อให้ทางฝ่ายขายเจรจาขอเลื่อนหรือแจ้งกับทางลูกค้าว่าฝ่ายผลิตจะสามารถผลิตได้เสร็จเร็วที่สุดวันไหน และจะให้ฝ่ายผลิตทำการทบทวนข้อมูลใหม่เพื่อกำหนดวันส่งมอบใหม่ ในกรณีที่ลูกค้าแจ้งขอแก้ไขรายละเอียดสินค้า ฝ่ายขายจะเจรจากับฝ่ายผลิตโดยออกใบแจ้งขอการเปลี่ยนแปลง เมื่อฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตเสร็จแล้ว พนักงานฝ่ายขายจะรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากแผนกควบคุมคุณภาพซึ่งเป็นกระบวนการสุดท้ายจากฝ่ายผลิต จากนั้นฝ่ายขายจะทำการตรวจนับจำนวนจากเอกสารกำกับที่ได้แนบมาด้วย หากครบจำนวนตามที่ใบสั่งซื้อระบุไว้จะทำการบรรจุหีบห่อ ติดต่อบริษัทรับจ้างส่งสินค้าให้มารับและส่งสินค้าให้กับลูกค้าต่อไป ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดอธิบายได้ตามรูปที่ 4.14



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Summary	
Activity	
Operation	16
Transportation	12
Inspection	11
Delay	0
Score	0

โรงงาน _____ หน่วยงาน _____ ระยะเวลา _____
 โดย _____ ระยะเวลา _____
 วันที่ _____

บัญชี ปรับปรุงแล้ว

ปลายทาง _____ ฝ่ายขาย _____
 คน สิ่งของ

ลำดับ	รายละเอียด	สัญญาณ	ระยะเวลา (นาที)	รวม
1	เลิกทิสอน	▷		
2	แต่งตัวทิสอน	▷		
3	ติดคัมทิสอน	▷		
4	ส่งทิสอนไปแดนทิสอน	▷		
5	ปีนปูน	▷		
6	ตระลาทิสอน	▷		
7	เดาปูน	▷		
8	หลัดตัวเรือ	▷		
9	ตั้งปูน	▷		
10	ส่งคัมทิสอนไปแดนทิสอน	▷		
11	ตั้งคัมทิสอน	▷		
12	ติดคัมทิสอน	▷		
13	รับคัมทิสอน	▷		
14	ส่งคัมทิสอนไปแดนทิสอน	▷		
15	ทำการแต่งตัวเรือ	▷		
16	ตรวจสอบคุณภาพในแดน	▷		
17	นำส่งคัมทิสอนไปแดนทิสอน	▷		
18	วัดและนำคัมทิสอนขึ้นงาน	▷		
19	นำส่งคัมทิสอนไปแดนทิสอน	▷		
20	ทำการตัดคัมทิสอน	▷		
21	ตรวจสอบคุณภาพในแดน	▷		
22	นำส่งคัมทิสอนไปแดนทิสอน	▷		
23	ตรวจสอบคุณภาพทิสอน	▷		
24	วัดและนำคัมทิสอนขึ้นงาน	▷		
25	นำส่งคัมทิสอนไปแดนทิสอน	▷		

รูปที่ 4.12 แผนภูมิการไหลของการผลิตเครื่องประดับแบบฝังพลอยในตัวเรือน

Summary	
Activity	No. of steps
Operation	16
Transportation	12
Inspection	11
Delay	0
Store	0

โรงงาน _____ จำนวน _____ กระบวนการผลิตแบบมีผลตอบโต้เร็ว
 โดย _____ ระยะที่ _____ กระบวนการผลิตที่ยื่น
 วันที่ _____ ปลายทาง _____ ฝ่ายขาย
 บังคับ ปรับปรุงแล้ว คน ส่งออก

ลำดับ	รายละเอียด	สัญลักษณ์			ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	หมายเหตุ
		●	○	▽			
26	ขึ้นตึก 4	●	○	▽			
27	ทำการส่งของ ในตัวเรือน	●	○	▽			
28	ส่งเข้าแผนกจัดตัวเรือน	○	○	▽			
29	ทำการจัดตัวเรือน	●	○	▽			
30	ตรวจสอบคุณภาพ ในเตา	○	○	▽			
30	นำส่งแผนกตรวจสอบคุณภาพ	○	○	▽			
31	ทำการตรวจสอบคุณภาพ	○	○	▽			
32	รีดจนกและล้างเงินในาน	○	○	▽			
33	ส่งเข้าแผนกชุดตัวเรือน	○	○	▽			
34	ทำการชุดตัวเรือน	●	○	▽			
35	นำส่งแผนกตรวจสอบคุณภาพ	○	○	▽			
36	ตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้าย	○	○	▽			
37	รีดจนกและล้างเงินในาน	○	○	▽			
38	ส่ง ให้อีกต่างประเทศ	○	○	▽			
รวม		16	12	11	0	0	

รูปที่ 4.12 แผนภูมิการไหลของการผลิตเครื่องประดับแบบฝังพลอยในตัวเรือน (ต่อ)

Activity	No. of steps	Distance
Operation	16	
Transportation	12	
Inspection	11	
Delay	0	
Store	0	

โรงงาน _____ ระยะเวลาการผลิตแบบฝังท่อลอยในเขื่อน
 โดย _____ ระยะเวลาการผลิตเขื่อน
 วันที่ _____ ฝ่ายขาย
 กน ลจขจ4

มีจุดขึ้น ปรับปรุงแล้ว

ลำดับ	รายละเอียดกิจกรรม	สัญลักษณ์	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	รับคอนกรีต	●	▷		
2	เข่งรับคอนกรีต	●	▷		
3	ตรวจสอบคุณภาพงานคอนกรีต	○	▷		
4	นำงานเข่งคอนกรีตไปหล่อในเขื่อน	○	▷		
5	ฝังท่อลอยในเขื่อน	●	▷		
6	ส่งแผนกรับประทาน	○	▷		
7	รับและสั่งงานพิมพ์แผนกร	○	▷		
8	ส่งงานไปติดตั้งเขื่อน	○	▷		
9	ติดตั้งเขื่อน	●	▷		
10	ส่งเขื่อนไปเขตนกหล่อ	○	▷		
11	ขึ้นปูน	●	▷		
12	ใส่สายเขื่อน	●	▷		
13	ผูกปูน	●	▷		
14	หล่อตัวเขื่อน	●	▷		
15	ล้างปูน	●	▷		
16	ส่งคอนกรีตไปเขตนกประทาน	○	▷		
17	ใช้งานนำคอนกรีต	○	▷		
18	ติดตั้งงานหล่อ	●	▷		
19	วัดขนาด นำจำนวน	○	▷		
20	นำส่งแผนกรับตัวเขื่อน	○	▷		
21	ทำการเชื่อมตัวเขื่อน	○	▷		
22	ตรวจสอบคุณภาพงานเขื่อน	○	▷		
23	นำส่งแผนกรับประทาน	○	▷		
24	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	○	▷		
25	วัดและนำจำนวนชิ้นงาน	○	▷		

รูปที่ 4.13 แผนภูมิการไหลของการผลิตเครื่องประดับแบบฝังท่อลอยในเขื่อน

โรงงาน _____ งาน _____ งบประมาณภาคแบบพิมพ์เขียวในเขียน

โดย _____ วันที่ _____ งบประมาณการเขียนเขียน

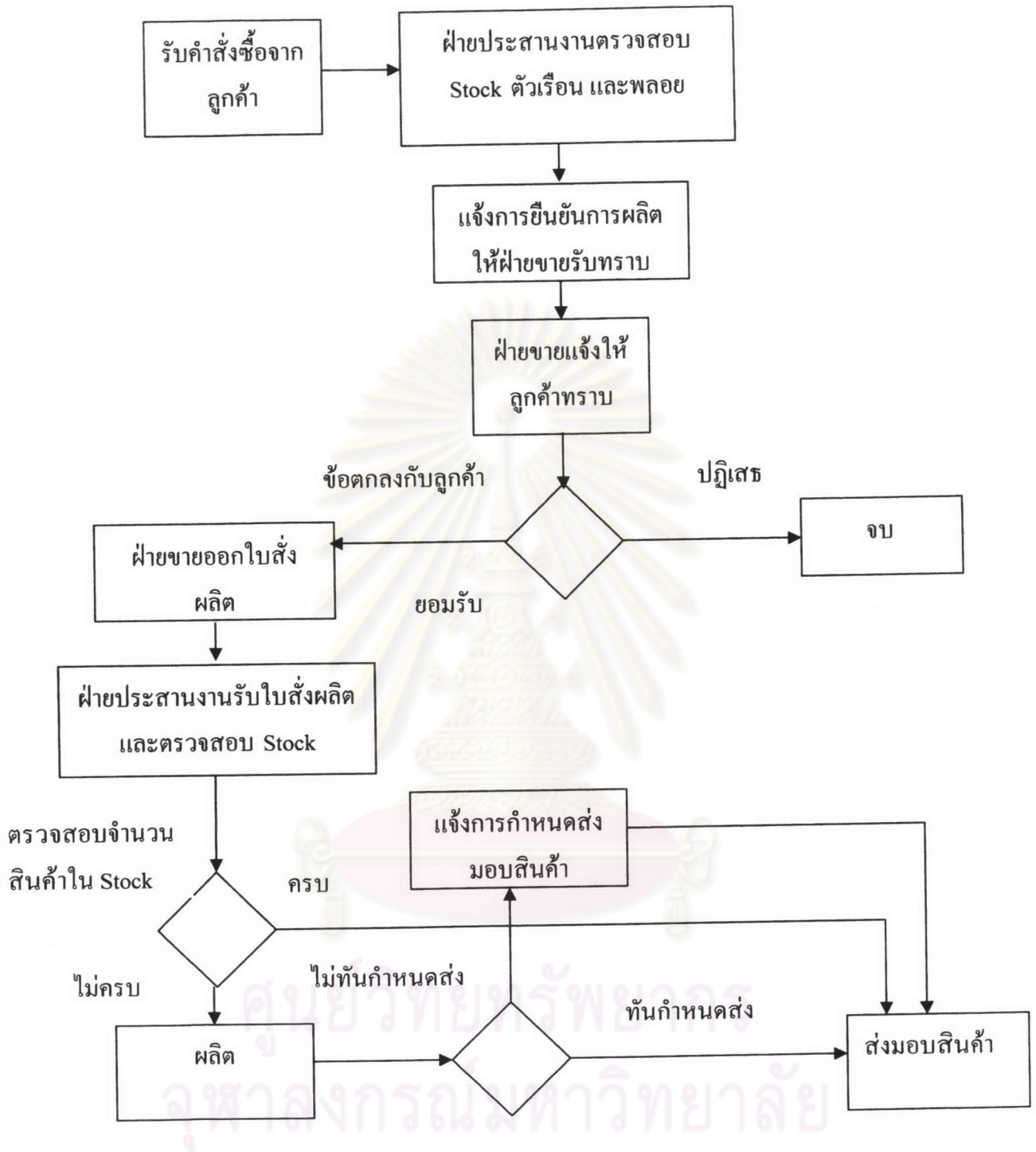
วันที่ _____ ปลายทาง _____ ฝ่ายขาย

บัญชี ปรับปรุงแล้ว คน สิงหาคม

Summary	
Activity	Mg. of steps
Operation	16
Transportation	12
Inspection	11
Delay	0
Score	0

ลำดับ	รายละเอียด	สัญลักษณ์			ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	หมายเหตุ
		○	□	▽			
26	ส่งตั้งแผนกจัดตั้งขึ้น	○	□	▽			
27	ทำการจัดตั้งตัวเชื่อม	●	□	▽			
28	ตรวจสอบคุณภาพในแผงก	○	□	▽			
29	นำส่งแผนกตรวจสอบคุณภาพ	○	□	▽			
30	ทำการตรวจสอบคุณภาพ	○	□	▽			
30	วัดขนาดและอ่านกรงเงินงาน	○	□	▽			
31	ส่งตั้งแผนกชุดตัวเชื่อม	○	□	▽			
32	ทำการชุดตัวเชื่อม	●	□	▽			
33	นำส่งแผนกตรวจสอบคุณภาพ	○	□	▽			
34	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นสุดท้าย	○	□	▽			
35	วัดขนาดและอ่านกรงเงินงาน	○	□	▽			
36	ส่งไปไม่ต่อวงจร	○	□	▽			
รวม		16	12	11	0	0	

รูปที่ 4.13 แผนภูมิการไหลของการผลิตเครื่องประดับแบบฝังพลอยในเขียน (ต่อ)



รูปที่ 4.14 ระบบการวางแผนการผลิตปัจจุบัน

4.9 การจัดการการผลิตในปัจจุบัน

เนื่องจากมีใบสั่งจากลูกค้าเข้ามาเกือบทุกวัน ทำให้ต้องมีการวางแผนและจัดลำดับการผลิตเกิดขึ้นทุกวัน โดยเมื่อทางฝ่ายประสานงานได้รับใบสั่งผลิตจากฝ่ายขายจะทำการเตรียมการผลิตในด้านวัตถุดิบและเอกสารเพื่อเป็นข้อมูลในการผลิตให้แก่แผนกต่างๆในฝ่ายผลิตได้แก่ ปริมาณการผลิต วัตถุดิบที่ต้องใช้ กำหนดวันส่งมอบ เป็นต้น ซึ่งเมื่อแต่ละแผนกได้รับข้อใบสั่งผลิตและข้อมูลการผลิตไปแล้วจะทำการวางแผนการทำงานในแผนกของตนเองโดยหัวหน้าแต่ละแผนกจะเป็นผู้จัดลำดับงานในการผลิตจริง มีการจัดลำดับงานโดยพิจารณาจากกำหนดการส่งมอบของงาน ปริมาณและความยากง่ายของงาน ประสบการณ์และความชำนาญ ทำให้เกิดการแทรกงานขึ้นโดยมีการนำงานที่เมื่อหัวหน้าแผนกพิจารณาว่าอาจจะผลิตไม่ทันมาทำก่อน และเมื่อมีการเร่งคำสั่งซื้อที่จะถึงกำหนดส่งมอบก็จะทำการเร่งผลิตสินค้าตามคำสั่งผลิตนั้น ทำให้เกิดความไม่แน่นอนขึ้นในการจัดลำดับงานทำให้งานระหว่างผลิตเกิดขึ้นเป็นปริมาณมาก ส่งผลทำให้ดำเนินการผลิตเสร็จไม่ทันกำหนดส่งมอบเป็นจำนวนมาก

จากข้างต้นเราจะพบว่าจุดอ่อนหรือปัญหาในการจัดลำดับงานของเราคือไม่มีระบบการจัดลำดับงานการผลิตที่เหมาะสมและยังไม่มีหน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบที่มีหน้าที่โดยตรงในการวางแผนการผลิต ดังนั้นหากเรามีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจนและเลือกใช้หลักเกณฑ์หรือวิธีการที่ใช้ในการจัดลำดับงานการผลิตที่ดีแล้วก็จะทำให้จำนวนงานที่เสร็จล่าช้าลดลงได้และยังง่ายต่อการควบคุมและติดตาม ซึ่งข้อบกพร่องหรือปัญหาของการวางแผนการผลิตในปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังนี้

- การจัดการการผลิตไม่เหมาะสม ขาดความชัดเจนในการกำหนดลำดับความสำคัญของงาน ความไม่มีประสิทธิภาพของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดการการผลิต ในปัจจุบันการจัดลำดับงานจะเป็นหน้าที่ของฝ่ายผลิต โดยอาศัยกำหนดส่งมอบให้ลูกค้า ประสบการณ์และความชำนาญ มีการแทรกงานเกิดขึ้นทำให้เกิดการส่งมอบที่ล่าช้าได้
- ไม่มีหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการวางแผนการผลิตโดยตรง จะมีเพียงผู้ที่มีหน้าที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับใบสั่งผลิตเพื่อให้ทางฝ่ายผลิตเตรียมการรับงานที่จะเข้ามา
- ขาดระบบข้อมูลและเอกสารที่ใช้ในการวางแผนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้า เพอร์เซ็นต์และสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เวลารับของการส่งวัตถุดิบ ขาดระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวางแผนการผลิต ซึ่งจากการใช้มนุษย์ในการจัดการการผลิตจะใช้เวลาและเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนหากมีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทำหน้าที่ในส่วนนี้จะช่วยในการคำนวณ ประมวลผลและให้ผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว
- ความผิดพลาดด้านวิศวกรรมและการจัดบันทึกรายงานการผลิต ได้แก่ ด้านกำลังการผลิตของโรงงาน เนื่องจากการปรับเปลี่ยนจำนวนแรงงานในบางกระบวนการ ทำให้การผลิตที่

ดำเนินการช้ากว่าที่ได้วางแผนไว้ ใบแสดงขั้นตอนการผลิตไม่ได้รับการเปลี่ยนแปลงให้เป็นปัจจุบัน การบันทึกเอกสารดำเนินงานยังมีความคลาดเคลื่อนกับความเป็นจริง

- ไม่มีระบบการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ไม่มีการออกแผนการผลิตว่าต้องผลิตสินค้าใด ปริมาณเท่าใด ในเวลาที่กำหนด ทำให้การดำเนินการผลิตของแต่ละแผนกไม่มีจุดหมายร่วมกัน ทำให้การผลิตเกิดความไม่ต่อเนื่องกัน

4.10 การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา

จากการศึกษาและวิเคราะห์การดำเนินงาน พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเราสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้โดยใช้แผนภูมิสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อศึกษาหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้น พิจารณาได้ตามรูป 4.15 และ 4.16 ซึ่งจะพบว่าการขาดระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดการผลิตสินค้าเสร็จไม่ทันกำหนด และเมื่อเรานำมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้การวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งทำให้ระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ เราสามารถใช้แผนภาพกางปลาวิเคราะห์เพื่อทำให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหานั้น ดังแสดงได้ดังตารางที่ 4.3

จากการศึกษาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานตัวอย่างสรุปได้ดังนี้

4.8.1 ทางโรงงานยังไม่มีระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต การจัดลำดับงาน ไม่มีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการวางแผนการผลิตโดยตรง ไม่มีการศึกษากำหนดการผลิตที่เป็นจริงของโรงงาน ทำให้ไม่สามารถทราบว่าฝ่ายผลิตสามารถผลิตสินค้าได้มากน้อยเพียงใด ทันท่อหมายกำหนดส่งมอบหรือไม่ โดยจะใช้ประสบการณ์ในการประมาณเท่านั้น ดังนั้นเมื่อรับใบสั่งจากลูกค้าจึงไม่สามารถกำหนดระยะเวลาเสร็จที่แน่นอนได้และไม่ทราบว่างานจะเป็นไปตามแผนหรือไม่

4.8.2 แรงงาน พนักงานมีความแตกต่างกันด้านความชำนาญ ฝีมือ ซึ่งประสบการณ์ในการทำงานจะมีผลทำให้ความชำนาญและฝีมือในการทำงานสูงขึ้นตาม ซึ่งจะส่งผลต่อเวลาในการปฏิบัติงาน อัตราการทำงานรีเวิร์ค เป็นต้น ทำให้การควบคุมผลผลิตทำได้ค่อนข้างยาก

4.8.3 การจัดตารางการผลิตไม่เหมาะสม มีการจัดตารางการผลิตให้กับงานผิดพลาด เพราะขาดความชัดเจนในการกำหนดลำดับความสำคัญของใบสั่งงาน สภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับงานที่อยู่ในโรงงาน ส่งผลให้การผลิตต้องหยุดชะงัก ทั้งนี้เนื่องจากมีงานที่มีลำดับความสำคัญเพิ่มขึ้นโดยทันที งานที่ได้จัดไว้ก้าวหน้าเข้าไปกว่ากำหนด ส่งผลให้ผลผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

4.8.4 ความผิดพลาดด้านการจดบันทึกข้อมูลด้านการผลิต ข้อมูลการผลิตในอดีตไม่มีการเก็บไว้ ทำให้การวิเคราะห์หาสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหาทำได้ยาก เอกสารบางอย่างไม่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงครั้งล่าสุด ขาดการบันทึกข้อมูลที่จำเป็น มีการบันทึกเอกสารซ้ำซ้อนกัน

4.8.5 คุณภาพการผลิต เนื่องด้วยเป็นงานที่ต้องใช้แรงงานฝีมือ ความชำนาญ ตัวชิ้นงานมีความซับซ้อนแม้ว่าจะมีการใช้เครื่องจักรมาใช้ในบางขั้นตอน แต่ยังคงอาศัยคนร่วมกับการทำงานของเครื่องจักรด้วย ทำให้เกิดปัญหาทางด้านคุณภาพ นอกจากนี้ยังไม่มีการจัดทำวิธีการทำงานมาตรฐาน

4.8.6 อุปกรณ์การผลิตเสื่อมคุณภาพ ในกรณีของพิมพ์ถ้าเราทำการทดสอบพิมพ์แล้วพบว่าชำรุด เราต้องทำการสร้างพิมพ์ขึ้นมาใหม่ ทำให้การทำงานล่าช้า ซึ่งเมื่อเรานำมาวิเคราะห์แล้วสามารถสรุปแนวทางการแก้ไขและปรับปรุงได้ดังนี้

- เพิ่มหน่วยงานที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการวางแผนและจัดตารางการผลิต
- พัฒนาระบบการวางแผนการผลิต
- ปรับปรุงการจัดตาราง ใช้หลักเกณฑ์ที่แน่นอนเพื่อให้การผลิตมีความต่อเนื่อง โดยจัด

ตามวิธีวิริยคติส์เพื่อลดการส่งมอบสินค้าล่าช้า

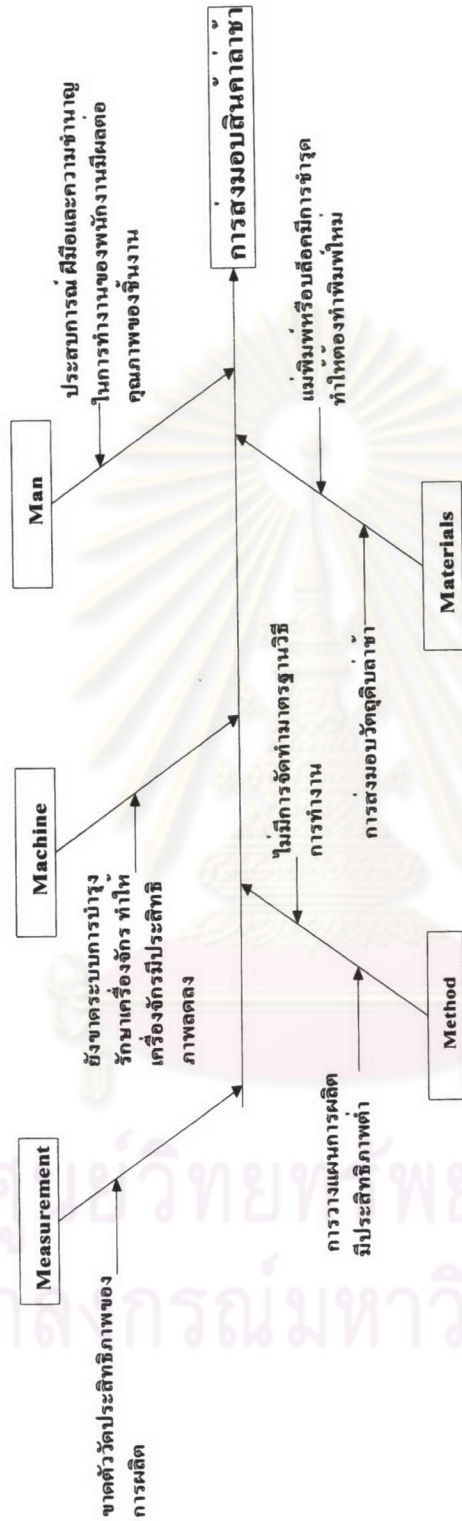
- จัดทำเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตให้เป็นปัจจุบัน

สร้างหน่วยงานหรือผู้ที่รับผิดชอบด้านการวางแผนและจัดตารางการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผังภาพแสดงการวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า

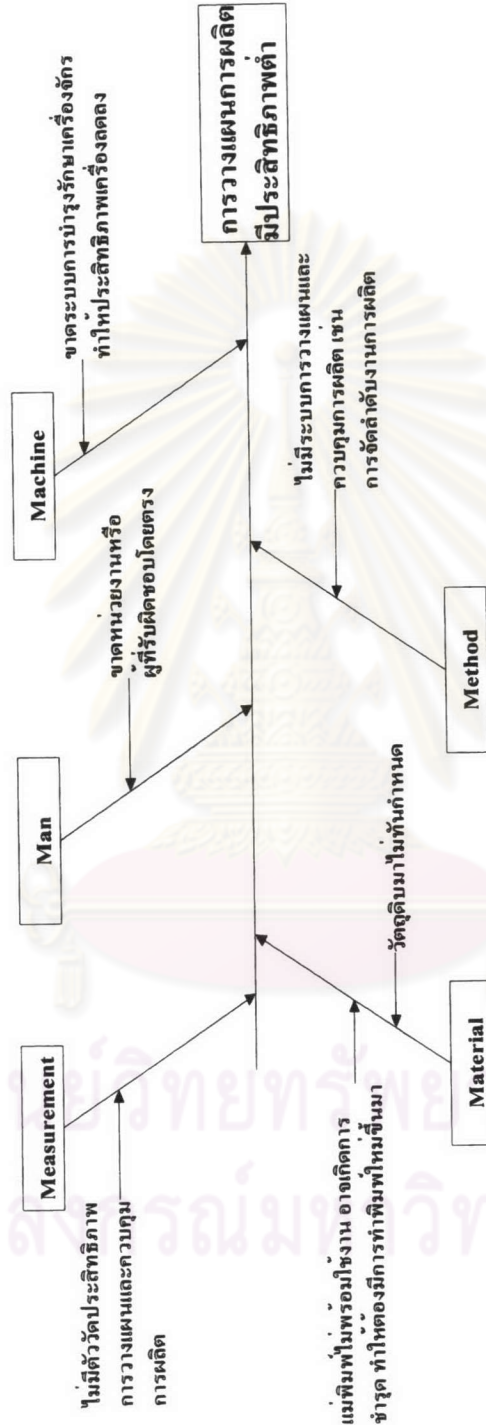
4 September 2003



รูปที่ 4.15 แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า

ผังกางปลาแสดงการวิเคราะห์ปัญหาการวางแผนมีประสิทธิภาพต่ำ

4 September 2003



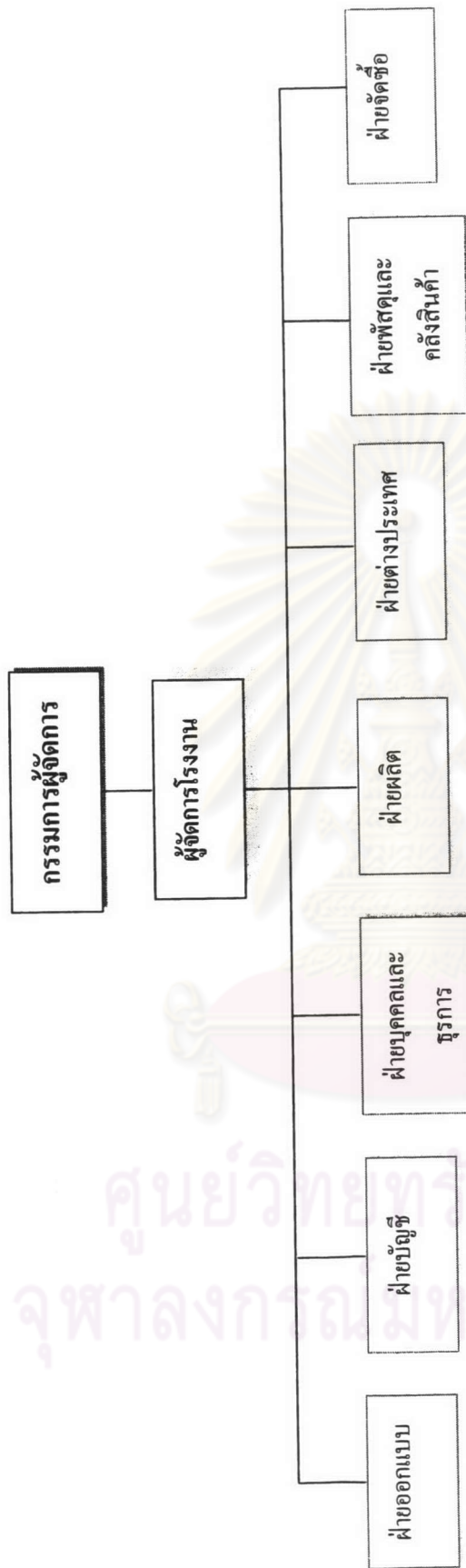
รูปที่ 4.16 แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์ปัญหาการวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพต่ำ

ตารางที่ 4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาการวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ

สาเหตุของปัญหาการวางแผนการผลิต ไม่มีประสิทธิภาพ	ดำเนินการแก้ไข	แนวทางการแก้ไข	ผลกระทบเชิงบวกที่สังเกตได้
ขาดหน่วยงานหรือผู้ที่รับผิดชอบในการวางแผนและจัดการการผลิตโดยตรง	<input checked="" type="checkbox"/>	เพิ่มหน่วยงานที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการวางแผนและจัดการการผลิต	มีผู้รับผิดชอบด้านการวางแผนและจัดการการผลิตโดยตรง
ขาดระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร	<input checked="" type="checkbox"/>	จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร	มีตารางการซ่อมบำรุงที่ชัดเจน
ขาดระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต	<input checked="" type="checkbox"/>	จัดทำระบบการวางแผนการผลิตและจัดการการผลิต	มีขั้นตอนการวางแผนและจัดการการผลิตที่เป็นระบบ
ไม่มีตัววัดประสิทธิภาพการวางแผนและควบคุมการผลิต	<input checked="" type="checkbox"/>	จัดทำตัววัดประสิทธิภาพ เช่น อัตราการผลิตสินค้าเสร็จไม่ทันกำหนด อร์รประโยชน์การใช้งานหน่วยผลิต เป็นต้น	มีตัววัดประสิทธิภาพการทำงานเพื่อuzzi ประสิทธิภาพของการทำงาน

ตารางที่ 4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาการวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ (ต่อ)

สาเหตุของปัญหาการวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ	ดำเนินการแก้ไข	แนวทางแก้ไขปัญห	สิ่งที่ต้องระวังได้แก่การขาดประสิทธิภาพ
วัตถุดิบไม่ทันกำหนด	<input checked="" type="checkbox"/>	วางแผนความต้องการใช้วัตถุดิบ	ป้องกันปัญหาการขาดวัตถุดิบในการผลิต
ขาดข้อมูลที่สนับสนุนการวางแผนการผลิต	<input checked="" type="checkbox"/>	จัดทำระบบการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต	มีข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนและจัดการการผลิต



รูปที่ 4.8 ฝ่ายโครงสร้างองค์กร