

## บทที่ 8

### การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียชีวิต

#### การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

##### ประวัติโรงงาน

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานที่ทำการผลิตของเด็กเล่นที่ทำมาจากไม้ยางพารา โดยเริ่มผลิตมาตั้งแต่ พ.ศ. 2524 มีโรงงานเพื่อทำการผลิตชิ้นส่วนแปรรูปไม้ดิบไม้ซุงเป็นขนาดต่าง ๆ อยู่ที่ อ.ย่านตาขาว จ.ตรัง และมีโรงงานเพื่อทำการขึ้นรูป และประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จอยู่ที่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ ปัจจุบันเน้นการผลิตเพื่อการส่งออกให้กับต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น และเกาหลี โดยมีความเป็นมาดังนี้

\*ปี พ.ศ. 2524-2525 เข้าห้องแถวย่านลาดพร้าวตั้งเป็นโรงงาน ทำงานเป็นระบบครอบครัวเป็นบริษัทที่ใช้ไม้ยางผลิตของเด็กเล่นรายแรกของประเทศ ตลาดเป้าหมายเป็นตลาดในประเทศ เริ่มขายที่สี่แยกคอกวัว

\*ปี พ.ศ. 2526-2529 ย้ายโรงงานมาตั้งที่ อ.ลำโพง จ.สมุทรปราการ

\*ปี พ.ศ. 2530 ย้ายโรงงานมาตั้งที่นิคมอุตสาหกรรมเมืองใหม่บางพลี บนเนื้อที่ 4 ไร่ ( ซึ่งเป็นที่ตั้งในปัจจุบัน )

\*ปี พ.ศ. 2532 เริ่มซื้อที่ดินที่ จ.ตรัง เตรียมการขยายโรงงาน

\*ปี พ.ศ. 2534 ขยายเปิดโรงงานอีกสาขาหนึ่งที่ อ.ย่านตาขาว จ.ตรัง เพื่อทำการผลิตชิ้นส่วน แปรรูปไม้ดิบ ไม้ซุง เป็นไม้ขนาดต่าง ๆ ตามต้องการ ใช้น้ำยา อบแห้ง ใช้น้ำยากันมอด

##### ลักษณะผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจะเป็นผลิตภัณฑ์ของเด็กเล่นที่ทำจากไม้ ซึ่งมีรูปทรงรูปแบบและความง่ายของวิธีการเล่นที่แตกต่างกันออกไปตามอายุของเด็กที่เล่น โดยจะเน้นถึงการเพิ่มพัฒนาการ และเพิ่มทักษะการเรียนรู้ให้กับเด็ก ของเล่นที่ผลิตจะมีสีสันที่สวยงาม บางชิ้นอาจเป็นภาพวาดรูปต่าง ๆ ที่สวยงาม เพื่อให้เด็กได้เกิดความสนใจ เกิดการเรียนรู้ และสนุกกับการเล่น นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตยังเน้นถึง ความปลอดภัยของเด็กที่เล่นเป็นสิ่งสำคัญ อีกด้วย ตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์ เช่นเกมส์ต่อภาพต่าง ๆ เกมส์ต่อตัวเลข เกมส์การนำรูปทรงทางเรขาคณิตไปใส่ในช่องว่างที่เหมาะสมและเกมส์การนำชิ้นส่วนเล็ก ๆ มาประกอบเป็นรูปโครงสร้าง หรือ

รูปทรงต่าง ๆ โดยผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สามารถแบ่งได้เป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1) Imaginative play เป็นกลุ่มของเล่นที่สร้างเสริมจินตนาการของเด็ก การออกแบบจะเป็นการจำลองเลียนแบบของจริงโดยย่อส่วนให้เล็กลง เพื่อให้เด็กได้ฝึกหัดและคุ้นเคยเป็นการส่งเสริมจินตนาการพื้นฐานในการดำรงชีวิต แยกเป็นประเภทได้ดังนี้

1.1) Miniature play เป็นชุดประกอบบ้านที่จำลองเลียนแบบของจริง พร้อมตุ๊กตาพ่อแม่ลูกและเฟอร์นิเจอร์ห้องต่าง ๆ เพื่อฝึกประสบการณ์ทางทักษะสังคม ตัวบ้านสามารถถอดประกอบได้



9405 P.4



9406 P.4



9434 P.4



9104 P.4



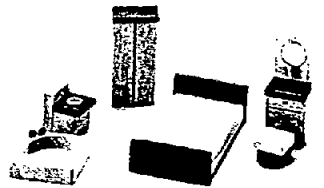
9401 P.5



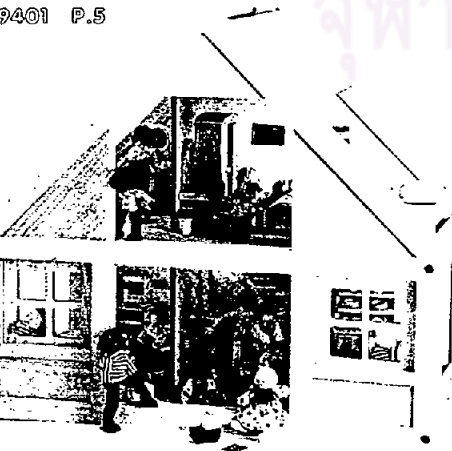
9402 P.5



9404 P.5



9403 P.5



9011 P.7



9012 P.6



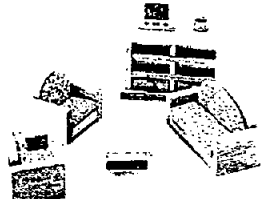
9014 P.6



9502 P.6



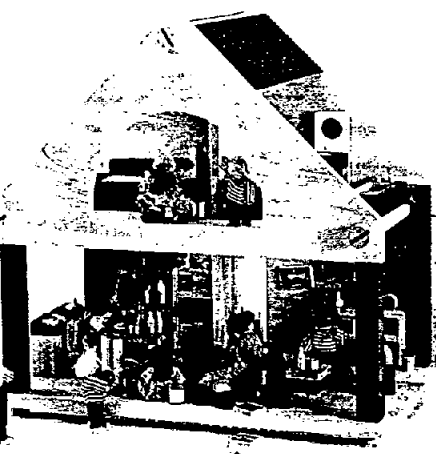
9013 P.6



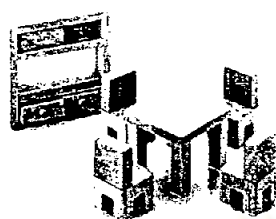
9015 P.6



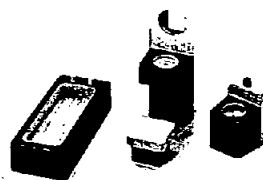
9016 P.6



9201 P.8



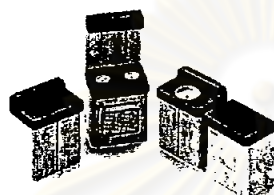
9202 P.9



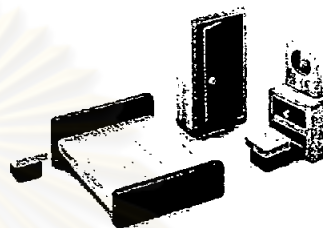
9204 P.9



9205 P.9



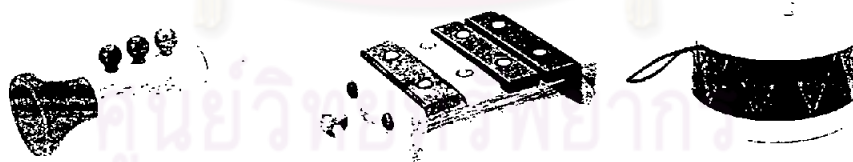
9203 P.9



9206 P.9

### รูปที่ 3.1 ตัวอย่างของเล่นชนิด Miniature play

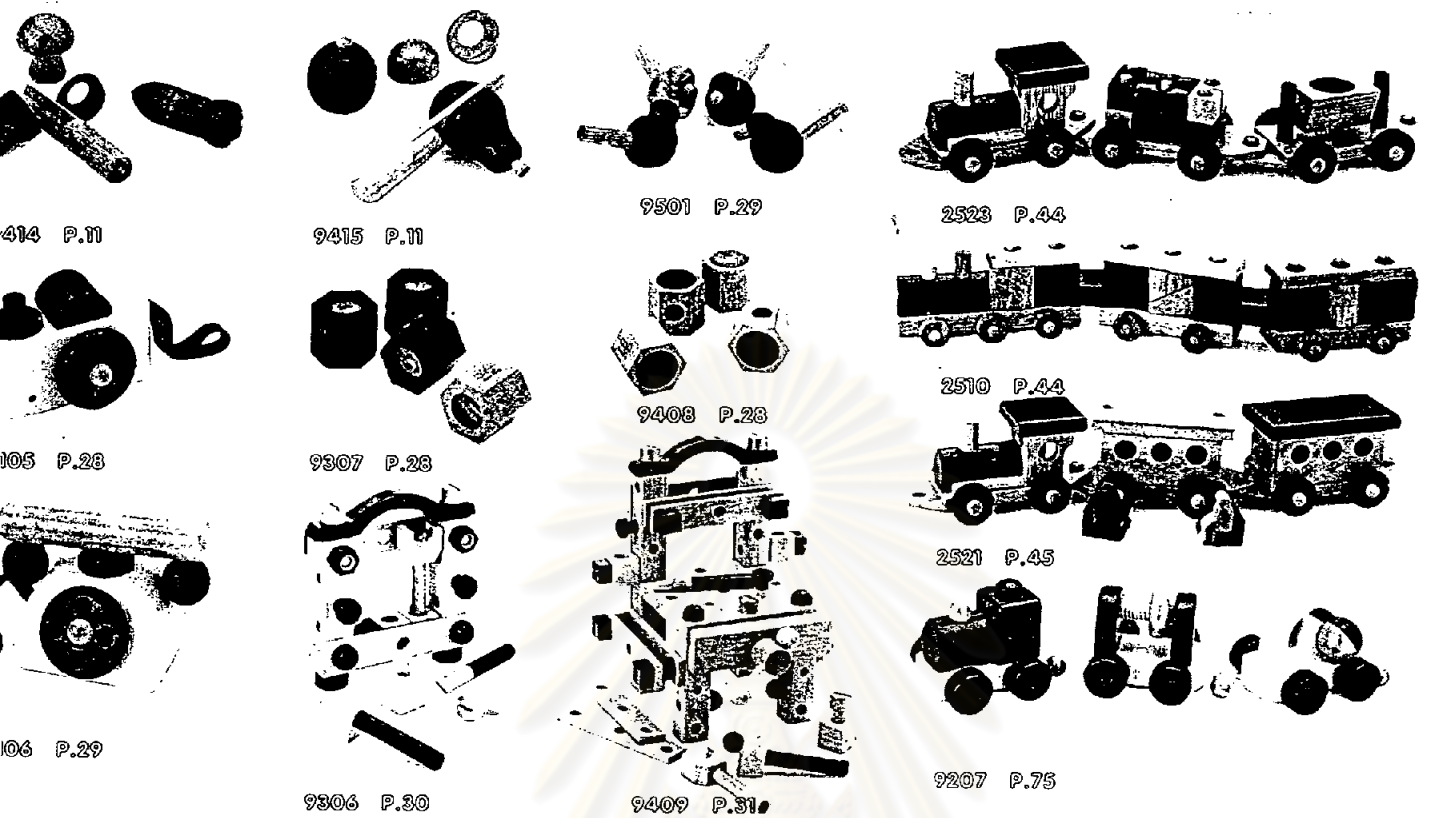
- 1.2) **Music play** เป็นชุดจำลองชุดเครื่องดนตรี สามารถมีเสียงต่าง ๆ ออกมาได้ เด็ก ๆ จะได้พัฒนาทักษะการฟังและการจำแนกเสียง



ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

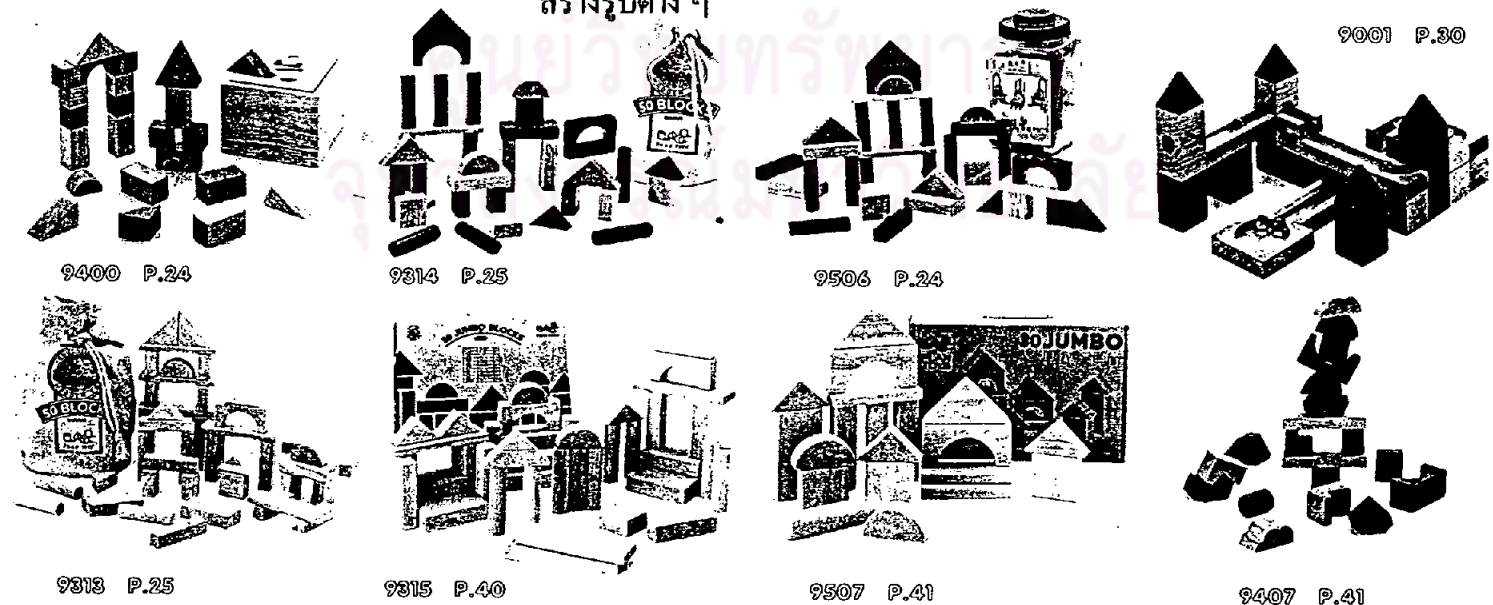
### รูปที่ 3.2 ตัวอย่างของเล่นชนิด Music play

- 1.3) **Pretend play** เป็นชุดจำลองอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น โทรศัพท์ กล้องถ่ายรูป แก้ว เป็นต้น โดยปลูกฝังนิสัยการรักการทำงานทำให้เด็กมีความมั่นใจกล้าที่จะคิดและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ



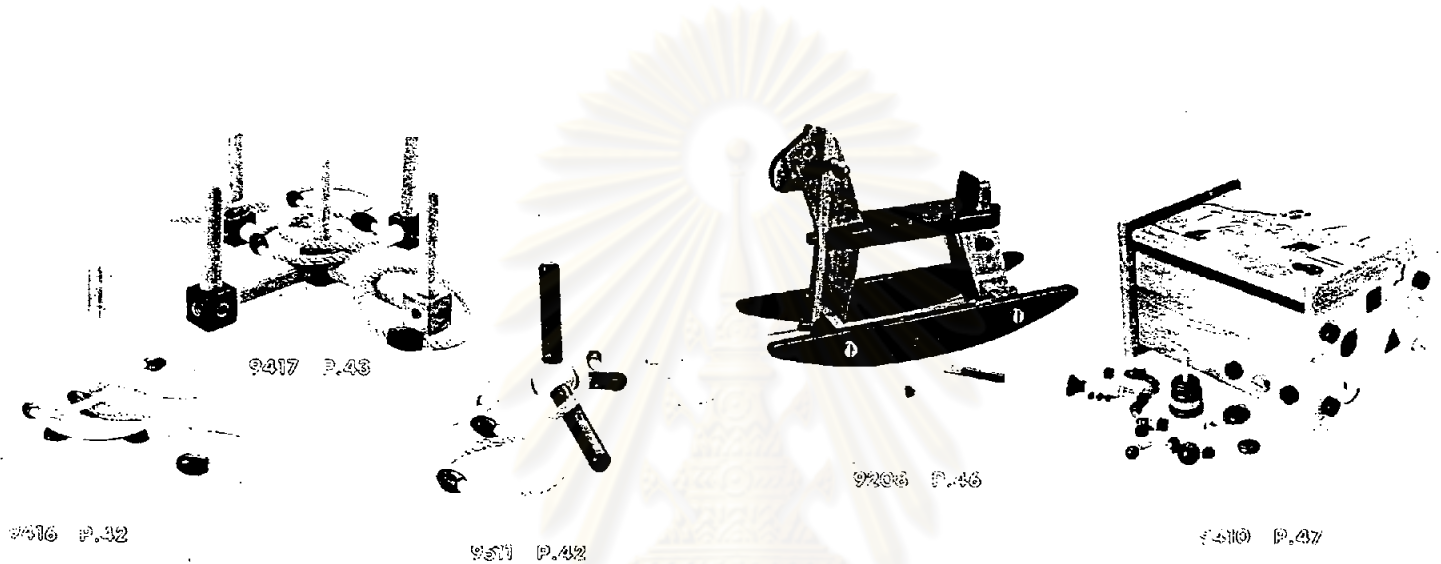
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างของเล่นชนิด Pretend play

1.4) Constructure play เป็นบล็อกไม้ชิ้นส่วนต่าง ๆ รูปทรงเรขาคณิต นำมาประกอบเป็นรูปทรงต่าง ๆ ตามแต่จินตนาการของเด็กเป็นการฝึกให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรงและความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างรูปต่าง ๆ



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างของเล่นชนิด Construction play

2) **Active play** เป็นชุดของเล่นที่ออกแบบมาโดยตัวเด็กจะต้องใช้แรงในการเล่น ของเล่นจำพวกนี้เพื่อให้เด็กได้ออกกำลังกายและฝึกหัดความแม่นยำ เช่น ชุดโยนห่วง ม้าโยก

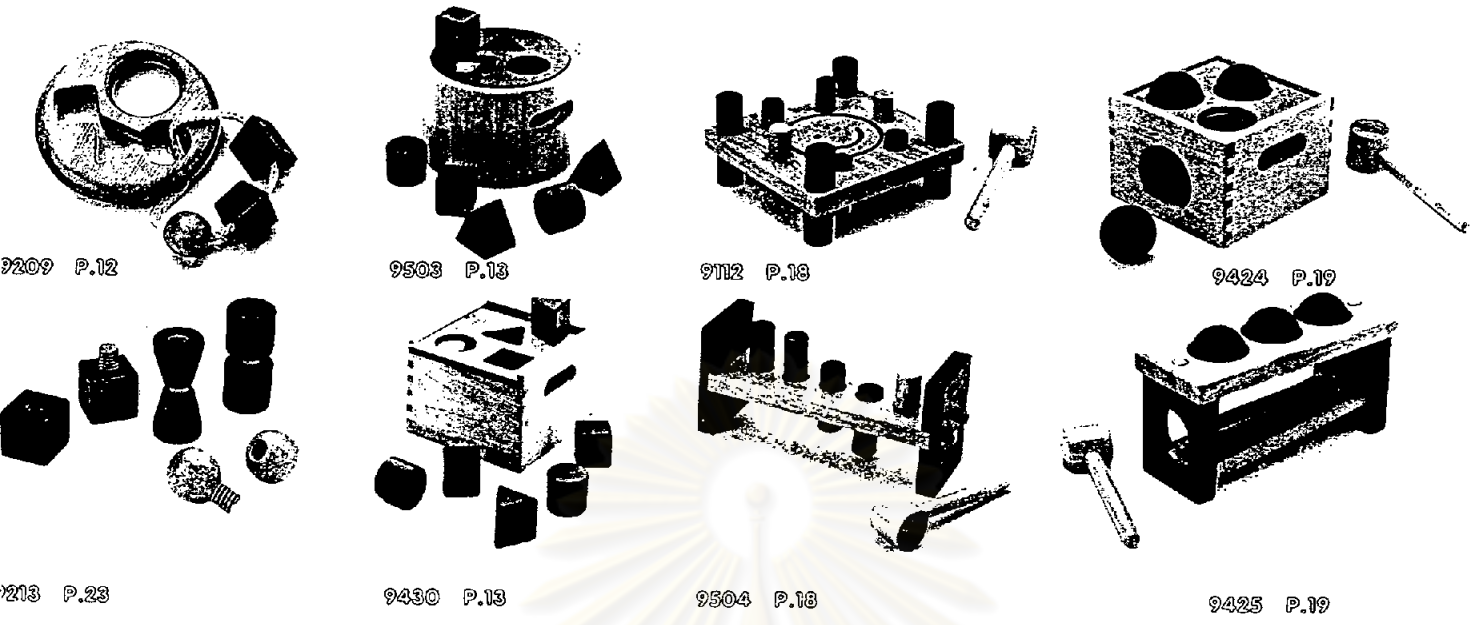


รูปที่ 3.5 ตัวอย่างของเล่นชนิด Active play

3) **Education play** เป็นของเล่นที่ออกแบบเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ให้เด็ก ๆ ได้พัฒนาจินตนาการและทักษะ รวมทั้งการฝึกการใช้ประสาทส่วนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นประสาทตาหรือประสาทมือให้ทำงานสอดคล้องกัน สามารถแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

3.1) **Toddler play** เป็นของเล่นที่ออกแบบมา เพื่อให้เด็กได้สนุกสนานกับการตอกหมุดและลูกกลมซึ่งจะเป็นการช่วยฝึกประสาทตาและมือให้สัมพันธ์กัน

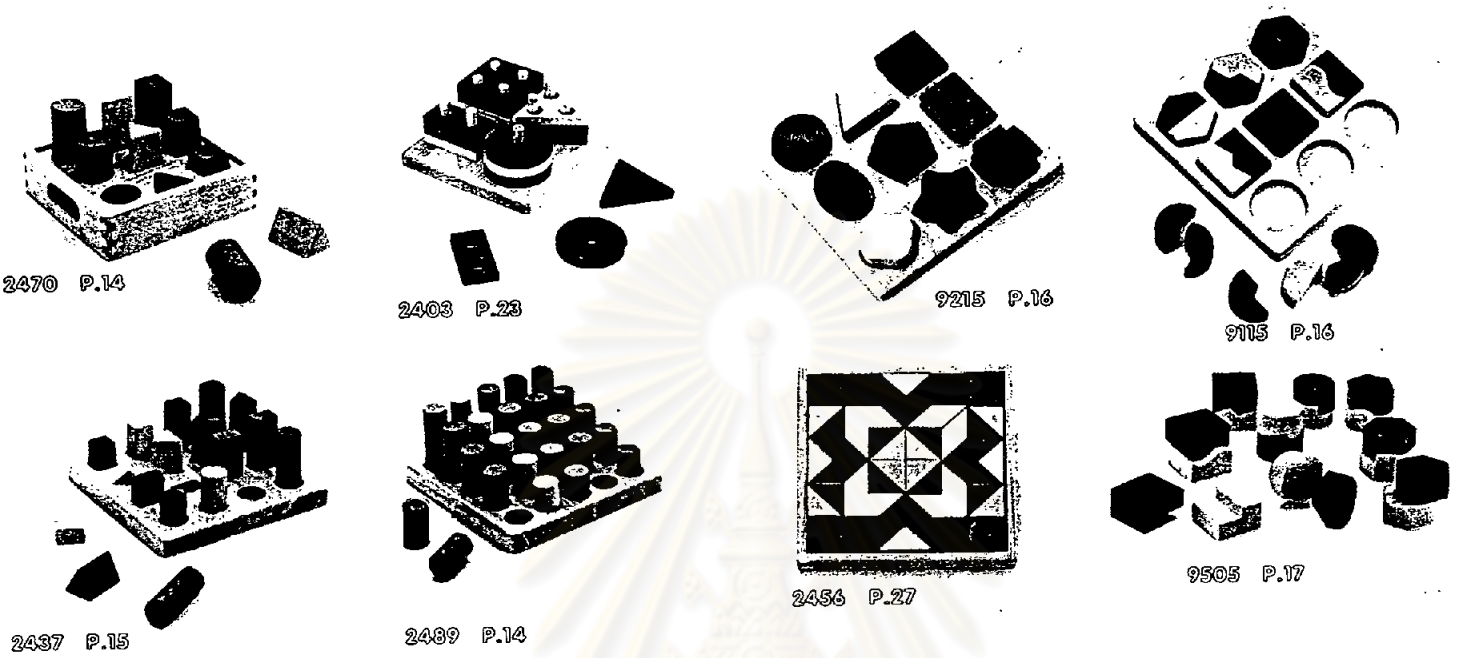




รูปที่ 3.6 ตัวอย่างของเล่นชนิด Toddler play

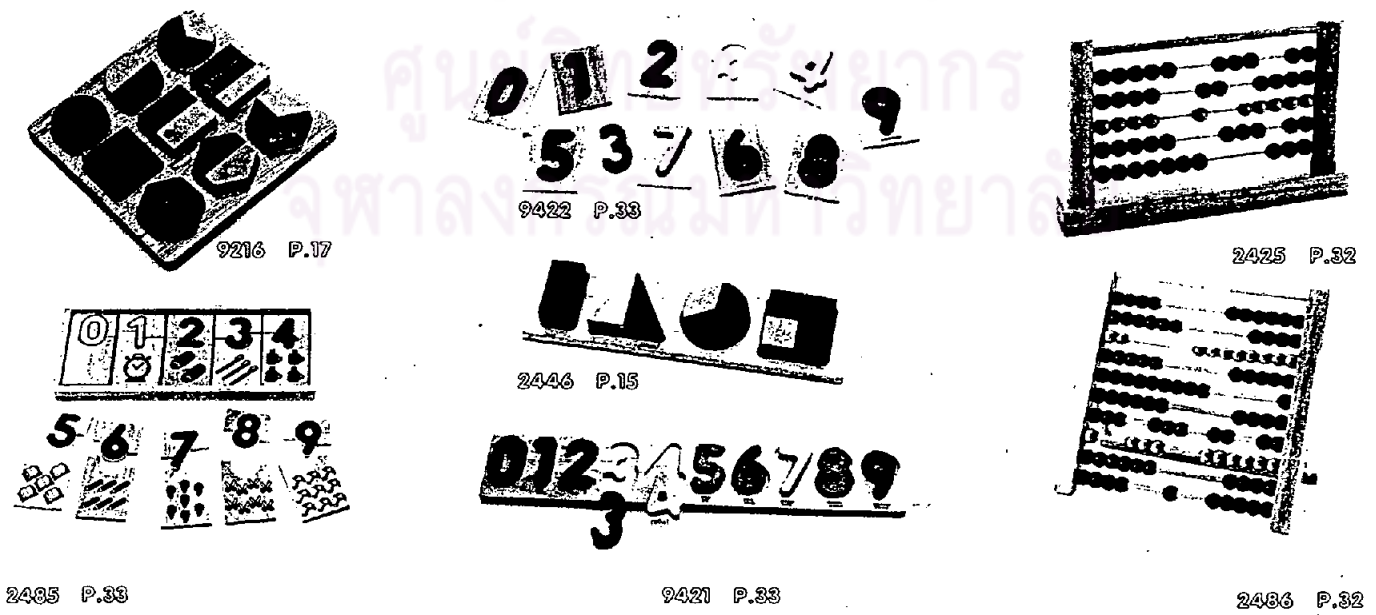
3.2) Preschool play เป็นการออกแบบเพื่อความเตรียมพร้อมของเด็กก่อนวัยเรียน เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรง ความสมดุล และฝึกทักษะในการออกแบบรูปทรงต่าง ๆ มาประกอบกันให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามจินตนาการ





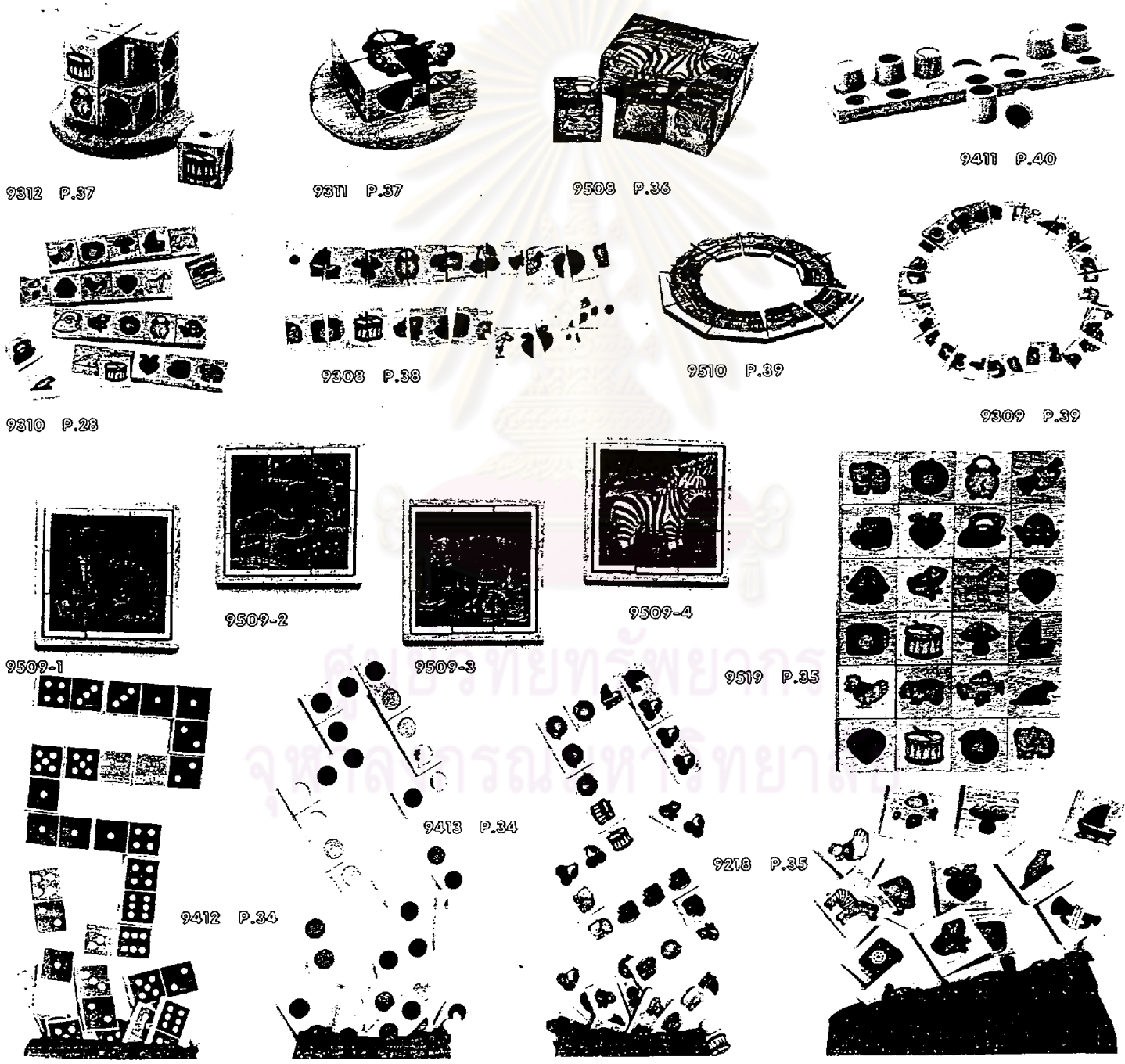
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างของเล่นชนิด Preschool play

3.3) Mathematics เป็นของเล่นที่ออกแบบมาเพื่อฝึกฝนทักษะในการสอนให้รู้จักตัวเลขและฝึกการคำนวณเบื้องต้นให้แก่เด็ก ๆ ด้วย



รูปที่ 3.8 ตัวอย่างของเล่นชนิด Mathematics

4) Games and Puzzles เป็นของเล่นที่ออกแบบมาเพื่อการฝึกให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้เรื่องสี ฝึกความแม่นยำในการวางตำแหน่ง เด็กจะเพลิดเพลินกับการจับคู่เลขและจับคู่ภาพ เป็นการรู้จักเปรียบเทียบเรื่องจำนวน รู้ค่าของจำนวนมีทักษะในการแก้ปัญหา



รูปที่ 3.9 ตัวอย่างของเล่นชนิด Games and puzzles



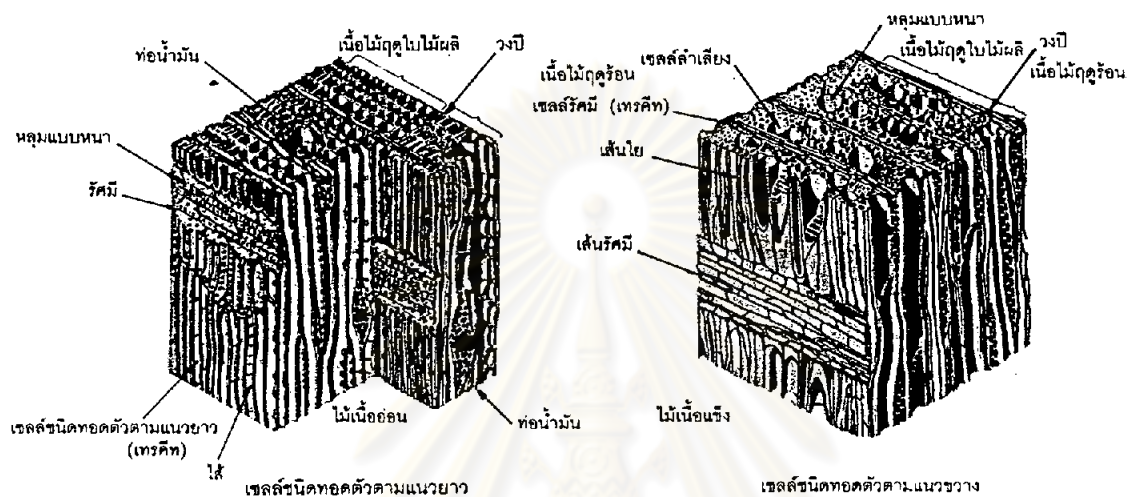
### วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตของเด็กเล่นคือ ไม้ยางพารา ซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อนมีความแข็งแรงและทนทานน้อย การยึดหดตัวไม่สม่ำเสมอมีสีอ่อน ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 ไม้ยางพารา

โครงสร้างพื้นฐานของเนื้อไม้จะประกอบด้วยเซลล์ (Cell) และท่อเซลล์ (Pore) ซึ่งเกิดจากการเรียงตัวซ้อนกันและเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ซึ่งท่อเซลล์เหล่านี้ โดยทั่วไปจะมีขนาดความโตแตกต่างกันออกไปตามชนิดของไม้ แต่อย่างไรก็ตามจะไม่โตไปกว่าขนาดความโตของเส้นผมมนุษย์ ยาวประมาณ  $1/8$  นิ้ว ผนังเซลล์จะประกอบด้วยสารหลายชนิดมีทั้งสารอินทรีย์ (Organic) และสารอนินทรีย์ (Inorganic) แต่ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเส้นใยเล็ก ๆ ที่เรียกว่า เซลลูโลส (Cellulose) ซึ่งเป็นสารอนินทรีย์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของไม้มากที่สุด ประกอบกันขึ้นเป็นผนังเซลล์ และเส้นใยเหล่านี้จะติดเข้าด้วยกันด้วยซีเมนต์ธรรมชาติที่เรียกว่า ลิกนิน (Lignin) ซึ่งไม่เพียงแต่จะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมประสานให้เซลล์ยึดติดกันแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังจะช่วยทำให้ผนังเซลล์มีความแข็งแรงดีอีกด้วย



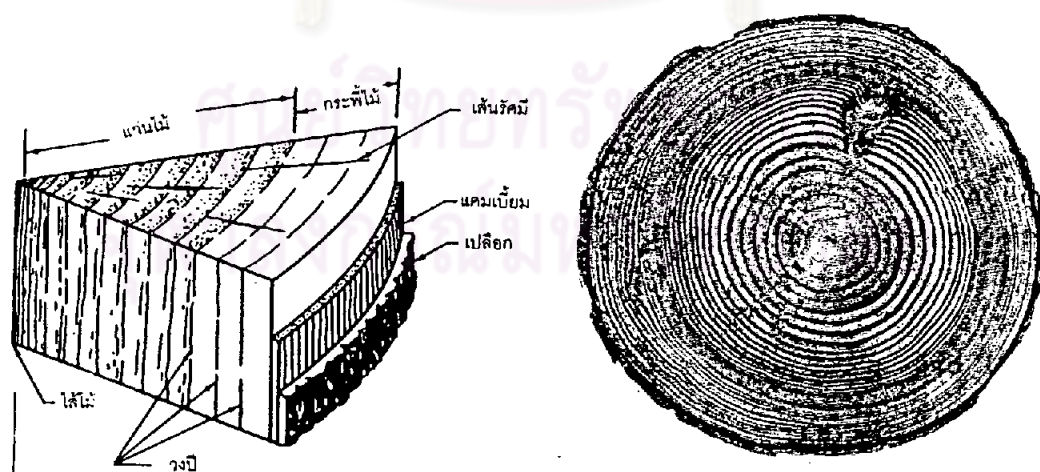
### รูปที่ 3.11 เซลล์ของเนื้อไม้

ภาพจาก ประคณิต กุลประสูตร, *เทคนิคงานไม้*, 1996

เซลล์เหล่านี้ มีทั้งชนิดที่ทอดตัวไปตามความยาวของลำต้น (Longitudinal cells) และชนิดทอดตัวไปตามแนวขวางของลำต้น (Transverse cells) กลุ่มของเซลล์เหล่านี้เรียกว่า เนื้อเยื่อ (Tissue) ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มของเนื้อเยื่อลำเลียง (Conducting tissue) ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุให้แก่ต้นไม้ กลุ่มเนื้อเยื่อค้ำจุน (Supporting tissue) ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่ลำต้น และกลุ่มเนื้อเยื่อสะสม (Storage tissue) ซึ่งจะทำหน้าที่สะสมอาหารให้กับต้นไม้ กลุ่มเซลล์ที่กล่าวมาข้างต้นยังแบ่งออกได้เป็นกลุ่มเซลล์ที่ตายแล้ว (Prosenchyma) ซึ่งไม่มีเยื่อชีวิตหลังจากที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว เป็นกลุ่มเซลล์ซึ่งอยู่ในส่วนที่เป็นแก่นไม้ (Heartwood) กับกลุ่มเซลล์ที่ยังมีเยื่อชีวิตอยู่หลังจากเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว (Parenchyma) ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ในส่วนกระพี้ไม้ (sapwood) ส่วนที่เจริญเติบโตของต้นไม้ก็คือ ส่วนปลายของราก ใบ และชั้นของเซลล์ที่อยู่ถัดเข้ามาจากทางด้านในของเปลือก (Bark) ที่เรียกว่าแคมเบียม (Cambium) น้ำและแร่ธาตุจะถูกดูดโดยราก และถูกนำไปยังใบโดยผ่านทางท่อเซลล์บริเวณกระพี้ไม้ ที่เรียกว่าซีเล็ม (Xylem) จากนั้นจะเข้าไปรวมตัวกับคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศที่ใบ โดยอาศัยพลังงานจาก

แสงอาทิตย์จะทำให้เกิดการปรุงอาหารขึ้น จากนั้นอาหารที่ถูกปรุงขึ้นมานั้นจะถูกส่งกลับไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้โดยทางท่อเซลล์ที่เรียกว่า โพลเอม (Phloem) ซึ่งอยู่บริเวณเปลือกไม้ทางด้านใน (Inner Bark)

เซลล์ที่อยู่บริเวณแคมเปียมจะเกิดการแบ่งตัว โดยที่ด้านในของชั้นเซลล์ส่วนที่อยู่ติดกับกระพี้ไม้ที่เรียกว่าซีเล็มจะสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาเป็นเนื้อไม้ ขณะที่ด้านนอกของเซลล์ที่ติดอยู่กับเปลือกไม้ด้านใน ที่เรียกว่าโพลเอมจะผลิตเปลือกไม้ออกทางด้านนอกการสร้างเซลล์หรือการเจริญเติบโตของเนื้อไม้ในชั้นเซลล์ที่เรียกว่าแคมเปียมนี้จะเกิดขึ้นในฤดูใบไม้ผลิกับฤดูร้อน ชั้นของเซลล์ที่เกิดขึ้นในแต่ละฤดูจะแยกออกจากกัน ชั้นของเซลล์เหล่านี้เรียกว่าวงปี (Annual Ring) ดังนั้นแต่ละวงปีจะประกอบด้วยชั้นของเซลล์สองชั้นคือ ชั้นเซลล์ที่เกิดขึ้นในฤดูใบไม้ผลิกับที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน ในฤดูใบไม้ผลิต้นไม้จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เซลล์ที่ถูกสร้างขึ้นมาจะมีขนาดใหญ่และผนังเซลล์บาง แต่เซลล์ที่ถูกสร้างในฤดูร้อนจะมีผนังเซลล์เล็กกว่าและผนังเซลล์หนา ทั้งนี้เนื่องจากในฤดูร้อนการเจริญเติบโตของเซลล์จะช้าลง ดังนั้นชั้นของเซลล์ที่เกิดขึ้นไม่เพียงแต่จะมีขนาดเล็กและผนังเซลล์หนากว่า แต่จะมีสีเข้มกว่าชั้นเซลล์ในฤดูใบไม้ผลิอีกด้วย ดังรูป วงปีเหล่านี้จะมีผลโดยตรงต่อรูปแบบของเสี้ยนไม้ ซึ่งจะสามารถดูได้จากผิวไม้ที่ตัดออกมาจากท่อนไม้หรือซุง



รูปที่ 3.12 วงปีของต้นไม้

ภาพจาก ประณต กุลประสูตร, *เทคนิคงานไม้*, 1996

กระพี้ไม้จะประกอบด้วยเซลล์ที่มีชีวิต ชั้นของเซลล์ที่เป็นกระพี้จะมีขนาดความหนาแตกต่างกันออกไป แก่นไม้จะเกิดจากกระพี้ไม้ที่เซลล์ตายไปแล้วหลังจากที่เจริญเติบโตเต็มที่ โดยปกติแล้วแก่นไม้จะมีสีเข้มกว่ากระพี้ไม้ ไม้ส่วนที่เป็นแก่นนี้ถือว่าเป็นไม้ที่ดีที่สุด ตรงกลางแก่นจะมีไส้ไม้ (Pith) ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม้เริ่มเจริญเติบโตในระยะแรก ๆ ไม้ส่วนนี้เมื่อต้นไม้มีอายุมาก ๆ เข้าก็อาจกลายเป็นโพรงเล็ก ๆ ได้ นอกจากนั้นยังมีเส้นรัศมีของไม้ (Wood ray) วิ่งออกจากศูนย์กลางของไม้สู่ทางด้านเปลือกไม้เส้นเหล่านี้ก็คือกลุ่มของเซลล์ที่ทอดตัวตามแนวขวางนั่นเอง ซึ่งนอกจากจะทำหน้าที่เป็นช่องทางลำเลียงและสะสมอาหารแล้ว ยังจะช่วยยึดโครงสร้างของต้นไม้ไว้อีกด้วย

#### การตลาดและกลุ่มลูกค้า

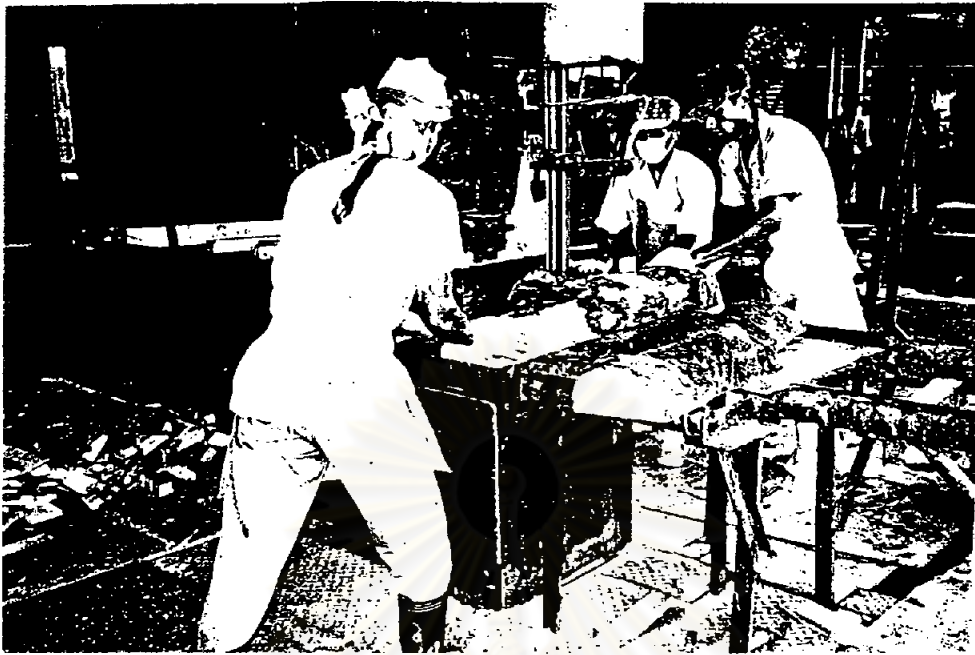
กลุ่มตลาดเป้าหมายส่วนใหญ่ของการจำหน่ายทั้งหมด คือตลาดต่างประเทศ สหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น เกาหลี ฯลฯ โดยมีบางส่วนซึ่งเป็นส่วนน้อยจำหน่ายในประเทศผ่านตัวแทนจำหน่ายให้กับห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ

#### กระบวนการผลิต

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานผลิตของเล่นไม้ยางพาราประกอบด้วยหน่วยผลิต 2 ส่วน คือ หน่วยผลิตที่ จังหวัดตรัง และหน่วยผลิตที่ จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีรายละเอียดคือ

**หน่วยผลิตที่ จังหวัดตรัง** ในโรงงานแบ่งกรรมวิธีการผลิตออกเป็นโซนดังนี้

**โซนที่ 1** กระบวนการแปรรูปไม้ซุง จะนำไม้ซุงมาทำการเลื่อยเป็นไม้ท่อนตามขนาดที่ต้องการเพื่อสะดวกในการป้อนเข้าสู่สายการผลิตต่อไป โดยเมื่อเลื่อยเสร็จ จะต้องมีการอัดน้ำยาเพื่อรักษาเนื้อไม้และอบเพื่อนำความชื้นออกจากไม้ส่งให้ คลังสินค้าไม้ดิบเพื่อทำการแปรรูปต่อไป



รูปที่ 3.13 กระบวนการแปรรูปไม้ซุง หน่วยผลิต จ. ตรัง

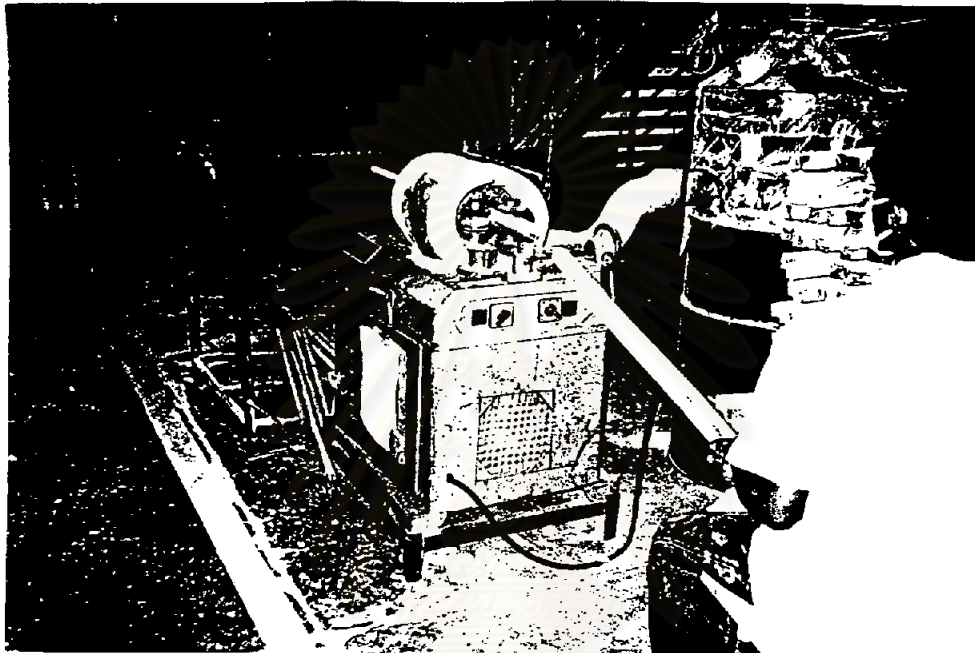
โซนที่ 2 กระบวนการแปรรูปไม้ดิบ จะนำไม้จากกระบวนการแปรรูปไม้ซุง มาทำการแปรรูปเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ของผลิต-ภัณฑ์ที่ต้องการผลิต



รูปที่ 3.14 กระบวนการแปรรูปไม้ดิบ หน่วยผลิต จ.ตรัง



โซนที่ 8 กระบวนการขึ้นรูปไม้ดิบ เป็นการนำชิ้นส่วนที่ผ่านการแปรรูปมาแล้ว มาเก็บแต่งรายละเอียดรูปทรงต่าง ๆ ตามชนิดผลิตภัณฑ์รวมทั้งการทำผิวอย่างหยาบ เช่นการเหลา ไม้กลม การลบมุม การเจาะรู เป็นต้น

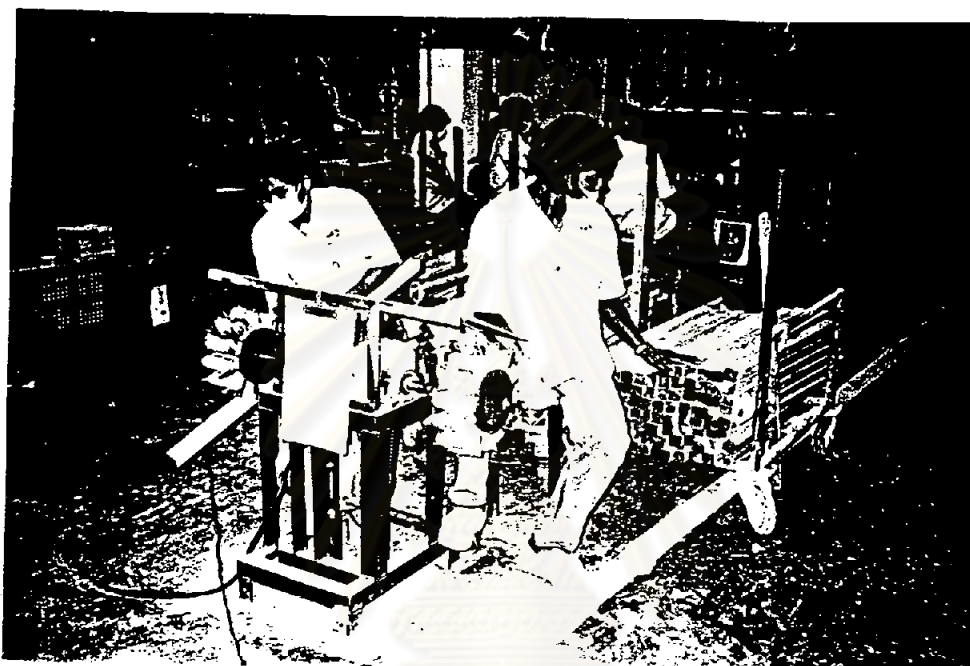


รูปที่ 8.15 ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปไม้ดิบโดยการเหลา หน่วยผลิต จ. ตรีัง



รูปที่ 8.16 ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปไม้ดิบโดยการเจาะรู หน่วยผลิต จ. ตรีัง

โซนที่ 4 กระบวนการตกแต่ง เป็นการทำให้ผิวชิ้นงานอย่างละเอียดเรียบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายซึ่งการขัดจะมีทั้งการขัดในแนวตั้งและการขัดในแนวนอน นอกจากนี้ชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กก็จะทำการขัดโดยการปั่นถึง



รูปที่ 3.17 ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปโดยการขัด หน่วยผลิต จ. ตรัง



รูปที่ 3.18 ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปโดยการปั่นถึง หน่วยผลิต จ. ตรัง

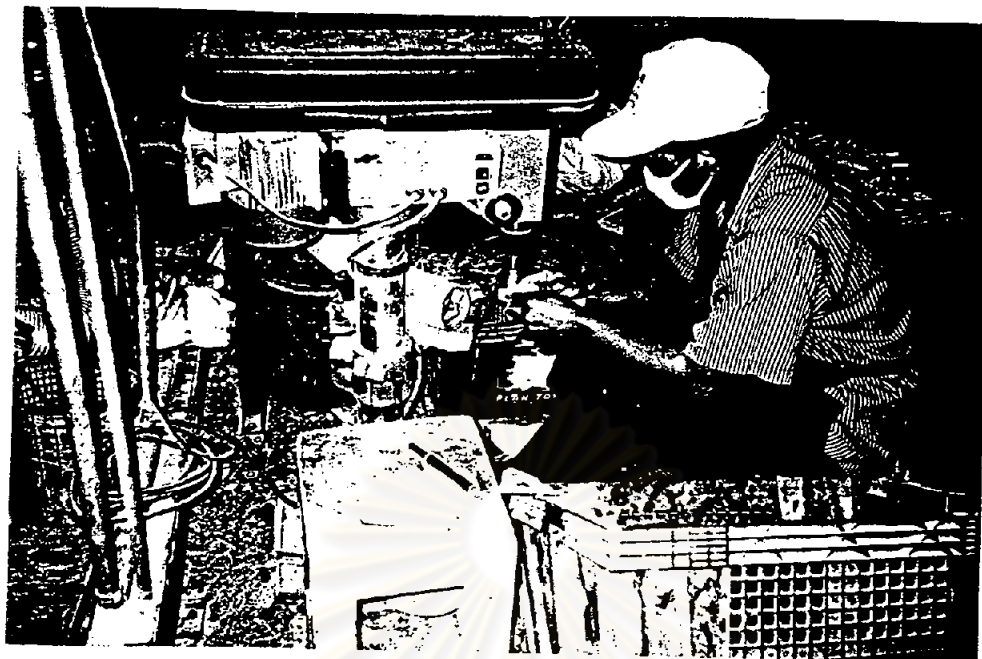
หน่วยผลิตที่ จังหวัดสมุทรปราการในโรงงานแบ่งกรรมวิธีการผลิตออกเป็น โชนดังนี้

โชนที่1 กระบวนการแปรรูป จะนำไม้ที่ส่งมาจากโรงงานที่ จังหวัดตรัง มาทำการแปรรูปเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตเนื่องจากไม้ที่ส่งมา อาจมาในรูปแบบที่เป็นท่อนหรือแผ่นใหญ่ซึ่งได้ผ่านกระบวนการซัดให้ผิวเรียบมาแล้ว หรือในบางผลิตภัณฑ์ก็จะผ่านกระบวนการจนเป็นชิ้นส่วน กึ่งสำเร็จมาจากโรงงานที่ตรัง



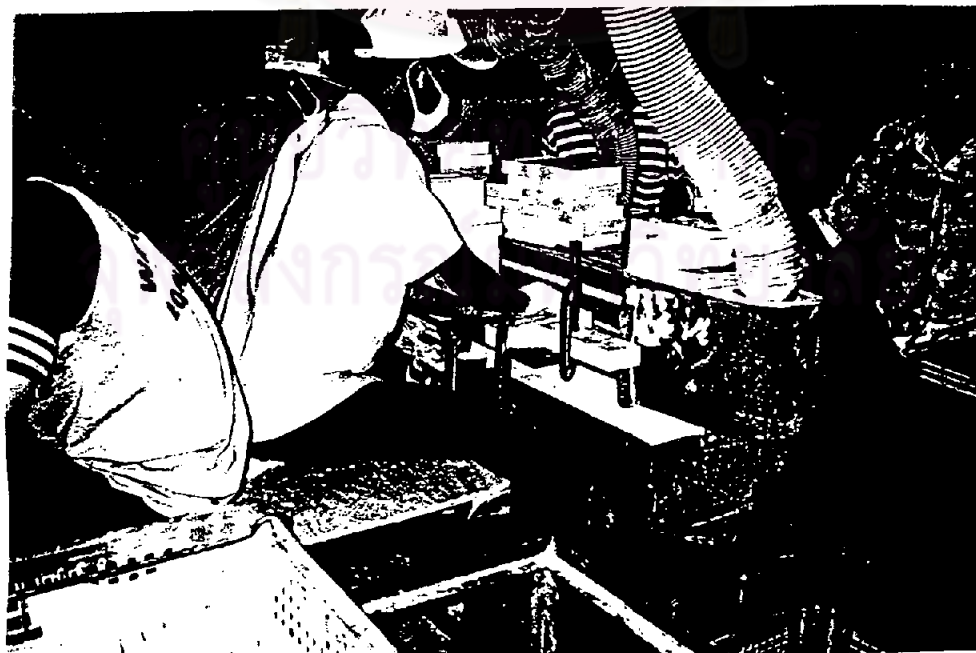
รูปที่ 3.19 ตัวอย่างกระบวนการแปรรูป หน่วยผลิต จ.สมุทรปราการ

โชนที่2 กระบวนการขึ้นรูป นำชิ้นส่วนที่ผ่านการแปรรูปมาทำเป็นรูปทรงตามชนิดผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องเก็บรายละเอียดบางส่วนด้วย เช่นการทำซี่เพื่อเข้ามุกกล่อง เป็นต้น



รูปที่ 3.20 ตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูป หน่วยผลิต จ. สมุทรปราการ

โซนที่ 8 กระบวนการขัด เป็นการทำให้ผิวของผลิตภัณฑ์เรียบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้เดิน ซึ่งการขัดจะมีการขัดในแนวตั้งและการขัดในแนวนอน นอกจากนี้ชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กก็จะทำการขัดโดยการปั่นถัง เช่นรูปสัตว์ตัวเล็ก ๆ



รูปที่ 3.21 ตัวอย่างกระบวนการขัด หน่วยผลิต จ. สมุทรปราการ

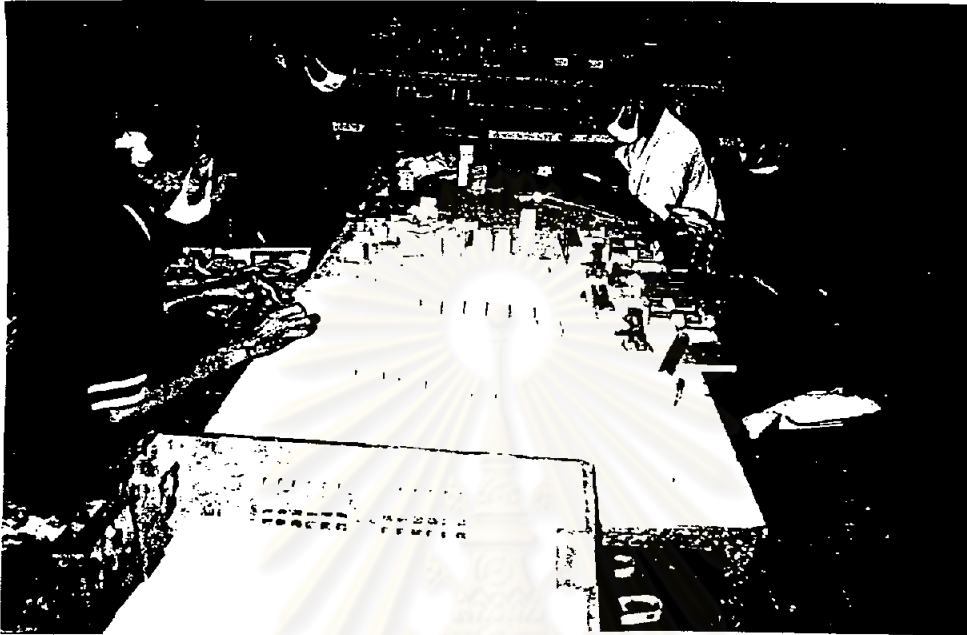
โซนที่ 4 กระบวนการทำสี เป็นการเพิ่มสีสรรแก่ผลิตภัณฑ์ โดยสีที่ใช้มีทั้งสี  
 ย้อมและพ่น ซึ่งเป็นสีที่ไม่เป็นอันตรายต่อเด็กในกรณีที่เด็กนำผลิตภัณฑ์ไปอมเล่น ก่อนที่จะ  
 ย้อมหรือพ่นสีจะต้องทำการพ่นซิลิโคน (เป็นการรองพื้นแล้วนำไปขัดอีกครั้งเพื่อให้ผิวลื่น)  
 จากนั้นก็พ่นด้วยแลคเกอร์ แล้วจึงจะทำการย้อมหรือพ่นสีตามต้องการ



รูปที่ 3.22 ตัวอย่างกระบวนการทำสี หน่วยผลิต จ. สมุทรปราการ

โซนที่ 5 สายการประกอบ จะนำชิ้นส่วนย่อย ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน เช่น  
 นำฝา 4 ด้านมาประกอบเป็นกล่องเป็นต้นและนำชิ้นส่วนสำเร็จมารวมกันเป็นชุดของผลิตภัณฑ์  
 บรรจุลงกล่องเพื่อส่งให้ลูกค้าต่อไป





รูปที่ 3.23 ตัวอย่างกระบวนการประกอบ หน่วยผลิต จ. สมุทรปราการ

#### การผลิตและการควบคุมการผลิต

การควบคุมการผลิตในสายการผลิตเป็นระบบงานที่ฝ่ายผลิตดำเนินการเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ฝ่ายวางแผนการผลิตทำการวางแผนมาให้บุคลากรที่ทำหน้าที่ในฝ่ายผลิตนั้นประกอบด้วยผู้จัดการฝ่ายผลิต หัวหน้าแผนก หัวหน้างานและคนงานโดยการดำเนินการผลิตเริ่มจาก

1) ฝ่ายวางแผนการผลิตส่งเอกสารใบเบิกวัตถุดิบตามแผนการผลิตที่ได้ทำการวางไว้เดือนละ 2 ครั้งตามความต้องการของฝ่ายการตลาดส่งมาให้ฝ่ายผลิตทำการผลิตโดยส่งเอกสารใบเบิกวัตถุดิบมายังหัวหน้าแผนกเพื่อทำการเบิกวัตถุดิบไปใช้ในการผลิตหัวหน้าแผนกเมื่อได้รับเอกสารใบเบิกวัตถุดิบ (มีสำเนา 2 ชุด) ต้องทำการตรวจทานความถูกต้องของใบเบิกดังกล่าวโดย

- 1.1) ในกรณีที่ใบเบิกไม่ถูกต้อง ให้หัวหน้าแผนกตรวจสอบข้อมูลแล้วส่งข้อมูลไปยังแผนกวางแผนการผลิตเพื่อทบทวนดำเนินงานข้อมูลการผลิต

- 1.2) ในกรณีที่ใบเบิกถูกต้อง หัวหน้าแผนกบริหารแล้วทำการเบิกจ่ายวัสดุเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยส่งใบเบิกวัสดุไปยังแผนกคลังสินค้า และรับใบส่งผลิตกลับคืนมาพร้อมวัสดุที่เตรียมพร้อมเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยเจ้าหน้าที่คลังสินค้าเก็บสำเนาใบเบิกไว้ 1 ชุด
- 2) ใบส่งผลิตที่ออกโดยแผนกคลังสินค้า พร้อมวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต ถูกนำเข้าสู่กระบวนการผลิตตรวจสอบใบส่งผลิตพร้อมวัสดุที่ทำการเบิกเตรียมพร้อมเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยแยกเป็นกรณีดังนี้
  - 2.1) ถ้าพบว่าวัสดุที่ทำการเบิกเตรียมพร้อมเข้าสู่กระบวนการผลิต มีปริมาณผิดพลาด ให้ติดต่อแผนกคลังสินค้าเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและทำการเบิกจ่ายวัสดุใหม่ที่ถูกต้อง เข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป
  - 2.2) ในกรณีที่ของไม่ครบแต่จำเป็นต้องทำการผลิต ให้ติดต่อหัวหน้าแผนกเพื่อทำการเช็ครายการ แจ้งต่อแผนกข้อมูลการผลิตแล้วเริ่มดำเนินการผลิต
  - 2.3) บัญชีแผนกทำการเช็คยอดสินค้าที่ทำการเบิกไปจากใบเบิก โดยบัญชีแผนกจะทำการเก็บสำเนาใบเบิกไว้ 1 ชุด
- 3) เริ่มดำเนินการผลิตโดยคนงานในแต่ละแผนกโดยมีหัวหน้างานควบคุมงานผลิต ถ้าชิ้นงานเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการผลิตเป็นเหตุให้ชิ้นงานเสียหายหัวหน้างานจะตรวจสอบและแจ้งแผนกควบคุมคุณภาพเพื่อออกเอกสารส่งผลิตพิเศษ โดยแยกเป็น
  - 3.1) ของเสียที่ดำเนินการซ่อมในแผนก หัวหน้างานแจ้งแผนกควบคุมคุณภาพทราบและดำเนินการส่งซ่อมได้ทันที
  - 3.2) ของเสียที่ดำเนินการซ่อมต่างแผนก หัวหน้างานต้องแจ้งหัวหน้าแผนกให้รับทราบและดำเนินการติดต่อหัวหน้าแผนกอื่นให้รับทราบถึงเหตุผลในการดำเนินการซ่อม แล้วจึงส่งไปยังแผนกที่ตกลงซ่อมเพื่อดำเนินการซ่อม
4. เมื่อผลิตเสร็จตาม ใบส่งผลิตเจ้าหน้าที่ตรวจนับทำการตรวจนับปริมาณการผลิตในแต่ละใบส่งผลิตเมื่อพบว่าถูกต้องให้หัวหน้างานเซ็นรับทราบการผลิตในใบส่งนั้น ๆ
5. ส่งชิ้นงานพร้อมเอกสารไปยังหน่วยงานถัดไป

ปัจจุบันกระบวนการสั่งการผลิตและการควบคุมการผลิตในส่วนผลิตมีขั้นตอน  
 คำเนินการอย่างทีละก้าวมาจากการนำข้อมูลที่มีอยู่ไปทำการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงวิธีการ  
 ในการผลิตตลอดจนวิธีการในการทำงาน การนำข้อมูลไปใช้ในปัจจุบันเป็นการนำข้อมูลไปใช้ใน  
 การดำเนินงานเป็นส่วนใหญ่

### การควบคุมของเสีย

ในปัจจุบันของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเป็นของเสียที่เกิดจากวัสดุที่  
 เกิดจากการดำเนินการผลิตและวัสดุตั้งซื้อที่มีของไม่ได้คุณภาพ การตรวจสอบเป็นการตรวจสอบ  
 เพื่อป้องกันไม่ให้ของที่ไม่ได้คุณภาพเหล่านั้นเข้าไปในกระบวนการผลิตหรือถ้าพบของเสียที่เกิด  
 ขึ้นในกระบวนการผลิตก็จะป้องกันไม่ให้เข้าสู่กระบวนการผลิตถัดไป โดยมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์กำหนดคุณลักษณะ (Specification) ของผลิตภัณฑ์ส่ง  
 ให้แผนกผลิตและแผนกควบคุมคุณภาพ

2) แผนกควบคุมคุณภาพจัดตั้งมาตรฐานการตรวจสอบ ไว้สำหรับตรวจสอบ  
 ชิ้นงานที่ดำเนินการผลิตโดยฝ่ายผลิต แยกเป็น 2 กรณีคือ

2.1) ตรวจพบข้อบกพร่องจากชิ้นงาน คำเนินการดังนี้

2.1.1) ออกใบรายงานเพื่อพิจารณาการดำเนินงานในขั้นถัดไป  
 ของชิ้นงานที่มีปัญหา โดยมาตรการดำเนินการในขั้นถัด  
 ไป แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

2.1.1.1) ขอมให้ใช้ได้ให้ผู้รับรองว่าใช้ได้ลงชื่อในใบส่งผลิต

2.1.1.2) ให้ใช้ได้โดยต้องแก้ไข (ซ่อม) หัวหน้างานจุดที่รับปัญหา  
 ดำเนินการออกใบส่งซ่อม

2.1.1.3) ให้ใช้ได้ซึ่งจัดเป็นรุ่นพิเศษ ผู้รับรองว่าใช้ได้จัดเป็นรุ่น  
 พิเศษลงชื่อในใบส่งผลิต

2.1.1.4) ใช้ไม่ได้จัดทำใบส่งชิ้นงานเสีย

2.1.2) บันทึกใบรายงาน

2.2) ตรวจไม่พบข้อบกพร่องจากชิ้นงาน คำเนินการดังนี้

2.2.1) ลงชื่อรับรองสินค้าโดยประทับตรา QA OK ที่ป้าย

SHIPMENT

2.2.2) ลงชื่อรับรองในเอกสารใบส่งผลิต

3) แผนกคลังสินค้ารับใบส่งผลิตและจัดเก็บสินค้า

### การคิดต้นทุน

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์จากไม้ยางพาราโดยมีวัสดุหลักที่ใช้ในการผลิตเป็นไม้ยางพารา เป็นผลิตภัณฑ์ของเล่นที่มีรูปแบบหลากหลาย โดยการคิดต้นทุนในปัจจุบันจำแนกตามลักษณะค่าใช้จ่ายได้ดังนี้

1. ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง (Direct Material Cost)
2. ต้นทุนแรงงานทางตรง (Direct Labor Cost)
3. ต้นทุนโสหุ้ยการผลิต (Factory Overhead Cost)

1) ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง (Direct Material Cost) เป็นต้นทุนค่าวัตถุดิบทางตรงที่ใช้ในการผลิตของเล่นได้แก่ ไม้ยางพารา

2) ต้นทุนแรงงานทางตรง (Direct Labor Cost) เป็นต้นทุนเป็นต้นทุนค่าแรงงานที่โรงงานจ่ายให้แก่คนงานในฝ่ายผลิตในเวลาการทำงานปกติและการทำงานล่วงเวลา

3) ต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต (Factory Overhead Cost) เป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่นที่นอกเหนือจากต้นทุนวัตถุดิบทางตรงและต้นทุนค่าแรงงานทางตรงได้แก่

- 3.1) ค่าพาหนะ (ภายในประเทศ)
- 3.2) เงินเดือน ระดับหัวหน้างานขึ้นไป
- 3.3) ค่าไฟฟ้า
- 3.4) ค่าน้ำประปา
- 3.5) ค่าวัสดุสิ้นเปลือง
- 3.6) ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา
- 3.7) ค่าอุปกรณ์เบ็ดเตล็ดรวมจ้างถึง
- 3.8) ค่าวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 3.9) ค่ากำจัดน้ำเสียและสิ่งอันตรายความสะอาด
- 3.10) ค่าเสื่อมราคา

การวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับความสูญเสียเนื่องมาจากกระบวนการผลิต

โรงงานตัวอย่างเป็นบริษัทที่ผลิตของเล่นไม้ยางพารา โดยมีโรงงานเพื่อทำการผลิตชิ้นส่วนแปรรูปไม้ดิบไม้ซุงเป็นขนาดต่าง ๆ อยู่ที่ อ.ย่านตาขาว จ.ตรัง และมีโรงงานเพื่อทำการขึ้นรูปและประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ อยู่ที่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ การดำเนินการผลิตจึงจำเป็นต้องบริหารหน่วยผลิตทั้ง 2 ส่วนให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อลดปัญหาเนื่องจากระยะทางที่ห่างไกลของหน่วยผลิตทั้ง 2 ส่วน โดยปัญหาหลักที่พบคือการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพและความสูญเสีย

### รูปแบบของความสูญเสีย

จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่าปัญหาความสูญเสียในโรงงานดังกล่าวสามารถแยกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

- 1) ความสูญเสียเนื่องมาจากวัสดุชิ้นงานผลิตไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ และไม่สามารถดำเนินการแก้ไขปรับปรุงใด ๆ ได้ในกรณีนี้เรียกวัดสูญเสียงานเสีย (Scrap)
- 2) ความสูญเสียเนื่องมาจากวัสดุชิ้นงานผลิตไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ แต่สามารถดำเนินการแก้ไขปรับปรุงเพื่อเพิ่มคุณภาพให้เป็นที่พึงพอใจแก่ลูกค้าได้ ในกรณีนี้เรียกวัดสูญเสียงานซ่อม (Rework)

### ลักษณะของความบกพร่อง

ความสูญเสียเนื่องมาจากวัสดุชิ้นงานเสียและชิ้นงานซ่อมนั้นเกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ ของความเสียหายมากมายโดยจากการเก็บข้อมูลพบว่า ลักษณะต่าง ๆ ของความสูญเสียที่เกิดขึ้น สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1



ตารางที่ 8.1 แสดงลักษณะต่าง ๆ ของความสูญเสีย

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
ความหนาไม่ถูกต้อง	ความหนาของไม้ที่ผ่านการขัดAuto / ใส/ขัด นอน/ขัดตั้ง ไม่ได้ตามขนาด	1. อุปกรณ์เช่น กระดาษทราย ไม่อยู่ในสภาพที่ดี 2. ขาดการตรวจสอบความถูกต้องกับแบบ 3. ไม้ขึ้นขนาดเปลี่ยน
ความกว้างไม่ถูกต้อง	ขนาดของไม้ที่ผ่านการซอย/ใส/ขัดนอน / ขัด ตั้ง/เซาะร่อง ไม่ได้ตามขนาด	1. อุปกรณ์เช่น ใบมีดตัด ไม่อยู่ในสภาพที่ดี 2. ขาดการตรวจสอบความถูกต้องกับแบบ 3. ไม้ขึ้นขนาดเปลี่ยน 4. การติดตั้งเครื่องมือตัดไม่ได้ระยะที่ถูกต้อง
ความยาวไม่ถูกต้อง	ขนาดของไม้ที่ผ่านการตัด/กลึง/เซาะร่อง / ไม้ ได้ตามขนาด	1. อุปกรณ์เช่น ใบมีดตัด ไม่อยู่ในสภาพที่ดี 2. ขาดการตรวจสอบความถูกต้องกับแบบ 3. ไม้ขึ้นขนาดเปลี่ยน 4. การติดตั้งเครื่องมือตัดไม่ได้ระยะที่ถูกต้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
เส้นผ่านศูนย์กลางไม่ถูกต้อง	ขนาดของรูเจาะ/รูRT/กึ่ง/ขัคนอน/ขัตตั้งไม่ได้ตามขนาด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อุปกรณ์เช่น ดอกสว่าน ไม่อยู่ในสภาพที่ดี</li> <li>2. ไม้ขึ้นขนาดเปลี่ยน</li> <li>3. คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด</li> <li>4. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง</li> </ol>
ความลึกไม่ถูกต้อง	ขนาดของรูเจาะ/รูRT/เจาะที่กึ่ง/ขัคนอน/ขัตตั้ง ไม่ได้ตามขนาด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อุปกรณ์เช่น ดอกสว่าน ไม่อยู่ในสภาพที่ดี</li> <li>2. ไม้ขึ้นขนาดเปลี่ยน</li> <li>3. คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด</li> <li>4. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง</li> </ol>
พิกัด/ตำแหน่ง/องศา ไม่ถูกต้อง	ขนาดของระยะในการชนเจาะ  องศาการตั้งเจาะ/ตัด ระยะร่วมในของรูเจาะ/RT/Conner L. /เจาะร่อง/เจาะเอียง ไม่ถูกต้องตามตำแหน่ง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การติดตั้งอุปกรณ์ไม่ถูกต้อง</li> <li>2. คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด</li> <li>3. คนงานมีความสามารถในการทำงานต่างกัน</li> <li>4. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง</li> </ol>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
ลบมุมผิดขนาด	การใช้คอกลบมุมเส้นผ่านศูนย์กลางผิดขนาด	1. คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด 2. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
ผิกลายไม้	การทำงานในขั้นตอนใด ๆ ที่เป็นลักษณะที่มองเห็นลายไม้ผิดไปจากกำหนดเดิม	1. คนงานดูลายไม้ไม่ออก
ผิวเป็นคลื่น/ไม้ไม่เต็ม	เกิดจากการไสขัด ที่มองดูสภาพผิวด้านนั้น ๆ ไม่เรียบอย่างสม่ำเสมอเหมือนสภาพผิวโดยทั่วไป	1. เครื่องมือตัดไม่อยู่ในสภาพที่ดี 2. คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานต่างกัน 3. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
ผิวขึ้นเส้น	มองดูเป็นรอยวงแหวนรอบ ๆ เกิดจากการกลึงลักษณะ ไบมีดกลึงบิ่นหรือแหง	1. เครื่องมือตัดไม่อยู่ในสภาพที่ดี 2. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบ
ผิวเป็นดิ่งเป็นรู	เป็นลักษณะผิวงานกลึง ซึ่งจะเกิดขึ้นในลักษณะที่ชิ้นงานหลุดออกก่อนที่ไบมีดจะกินได้ขาด ซึ่งลักษณะที่มองเห็นจะเป็นรูหรือดิ่ง	1. คนงานเก็บรายละเอียดของงานไม่หมด ในขั้นตอนการขัด 2. ขาดการตรวจสอบ
เป็นรอยไหม้/รอยลูกปืน	เป็นรอยลึกทำให้ต้องเพิ่มขั้นตอนการทำงานในส่วนที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นมากขึ้น	1. การติดตั้งชิ้นงานเข้ากับเครื่องจักรและอุปกรณ์ 2. เมื่อผลิตเสร็จขาดการพิจารณาคัดชิ้นงานที่เป็นปัญหาออก

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
เป็นขุ่น/ขึ้นเส้น/ขุ่นเส้น	สภาพชิ้นงานที่เกิดจากการตัด/การจัด/การกลึง/ไส/เหลา/เจาะ ด้วยTooling ที่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ( เป็นรอยเส้นไม้ )	1. คนงานดูลายไม้ไม่ออก 2. คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน 3. ขาดการตรวจสอบ
ผิวสาก	ผิวงานที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยแลคเกอร์แล้วไม่ได้คุณภาพ	1. คนงานไม่ได้คัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก
ฉีก	ผิวของชิ้นงานที่ผ่านการกลึง/RT/ตัด/เจาะ/เจาะร่องที่ยังไม่ผ่านการขัด หรือเมื่อขัดแล้วแต่คุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับได้	1. เนื้อไม้มีความชื้นต่ำกว่าปกติ 2. การตรวจสอบวัตถุดิบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้
ขอบคม,แหลมคม	ขอบของชิ้นงานที่ยังไม่ได้ผ่านการลบมุม หรือลบมุมแล้วแต่ยังเป็นอันตราย	1. คนงานทำงานไม่ครบตามแบบ 2. คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน 3. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบ
ตาไม้	มองเห็นมีตาไม้อยู่ในชิ้นงาน	1. เนื้อไม้มีตาไม้ 2. การตรวจสอบวัตถุดิบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้
ใส่ไม้	มองเห็นเป็นแอ่งบริเวณผิวหน้าไม้ขนาดที่มองเห็นได้ถนัดตา	1. เนื้อไม้มีใส่ไม้ 2. การตรวจสอบวัตถุดิบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
รูมอด/รูแมลง	เกิดรูที่เกิดจากตัวมอดหรือตัวแมลงกัดกิน	1. เนื้อไม้ถูกกัดกินโดยแมลง 2. การตรวจสอบวัสดุคืบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้
แตกร้าว	เกิดจากการแตกของไม้ ซึ่งจะทำให้เป็นอันตราย ลักษณะการแตกทุกชนิดใช้ไม่ได้	1. เนื้อไม้มีรอยแตก 2. การตรวจสอบวัสดุคืบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้
รา	เกิดเชื้อราเป็นจุดกระจาดกระจายเป็นจ้ำดำเห็นได้ชัด	1. การตรวจสอบวัสดุคืบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้ 2. เนื้อไม้มีความชื้น
สกปรก	ชิ้นงานมีสีอื่นติด, มีฝุ่นเกาะภายนอก, ภายใน ติครอยสกปรกที่ไม่ต้องการ	1. ไม่มีขั้นตอนคัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก 2. ไม่มีขั้นตอนทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานีการทำงานก่อนเริ่มทำงาน
นูน / รอยบุคจีด	เกิดจากการปฏิบัติของพนักงานซึ่งเคลื่อนย้าย, จัดเก็บชิ้นงานไม่ระมัดระวัง หรืออื่น ๆ มองเห็นเป็นเส้นยาว ๆ หรือเป็นหลุมลึกลงไปบนเนื้อไม้	1. คนงานเคลื่อนย้ายไม่ระมัดระวัง 2. การจัดเก็บที่ไม่เป็นระเบียบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
พิมพ์สีเบลอ	สีกระจายกระจาย มองไม่คมชัดเหมือนรูปจริง	1. ไม่มีชั้นตอนตัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก 2. ชิ้นงานเป็น ใส้ไม้ พิมพ์สีไม่ติด
รูตัน	เจาะรูไม่ทะลุ	1. คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด 2. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
คราบขาว	เป็นรอยคราบขาว เกิดจากเมื่อประกอบแล้ว เกิดกาวยะลิกออกมา แล้วทำการแกะเซ็คออก ไม่หมด จึงเหลือเป็นคราบไว้	1. คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน 2. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
สีต่าง / เข้มไม่เท่ากัน	ชิ้นงานผ่านการฟอก/ย้อม/ขัดมัน เป็นรอยสี อ่อน-เข้มต่างกัน หรือจัดจนเห็นเนื้อไม้	1. ขาดมาตรฐานการขัดที่ถูกต้อง
ผิวมันไม่เท่ากัน	ความมันจากการพ่นแลคเกอร์ไม่เท่ากัน	1. Fixture ที่ใช้ในการพ่นไม่สามารถทำให้พ่นชิ้น งานได้ทั่วถึง 2. คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน
สีหลุด, สีถลอก	พื้นที่สีหลุดออก หรือถลอกออกเป็นจุดหรือ แฉ่ง	1. การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บ 2. การตรวจสอบไม่สามารถแยกชิ้นงานที่สีหลุดหรือสี ถลอกออกจากชิ้นงานทั้งหมดได้

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
บีบใหม่ผิด	นำชิ้นงานที่ไม่ต้องบีบใหม่มาทำการบีบใหม่ หรือชิ้นงานที่ต้องบีบใหม่ไม่ทำการบีบใหม่	1. ขาดขั้นตอนการตรวจชิ้นงานก่อนการทำงาน
บีบใหม่ผิดตำแหน่ง	บีบผิดจากตำแหน่งที่กำหนด	1. การติดตั้งชิ้นงานไม่ถูกต้อง 2. คนงานมีความสามารถในการทำงานต่างกัน 3. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
พิมพ์ผิดแบบ	นำชิ้นงานที่ไม่ใช่ตัวมันเองมาพิมพ์เช่นในลูกเต๋า 1 ลูกต้องพิมพ์ A B C D ของแต่ละหน้าตามลำดับ แต่มีอักษรตัวใดตัวหนึ่งขาดหายไป โดยมีอักษรอื่นมาแทนที่ เช่น A B E D	1. คนงานทำงานโดยไม่ดูแบบ 2. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
พิมพ์ผิดตำแหน่ง	จะมองเห็นในลักษณะสลับหรือกรณี เช่นในลูกเต๋าดังกล่าวลูกจะมีอักษรแต่ละหน้าเป็น A B C D ตามลำดับแต่ในการพิมพ์ พิมพ์ A C D B ลักษณะนี้เรียกว่าพิมพ์ผิดตำแหน่ง	1. คนงานทำงานโดยไม่ดูแบบ 2. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
พิมพ์ผิดสี	ใช้สีผิดไปจากที่กำหนด	1. คนงานทำงานโดยไม่ดูแบบ 2. ขาดขั้นตอนการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการทำงาน 3. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
ขัดผิด	ขัดมากเกินไป/ขัดน้อยเกินไป/ขัดไม่เรียบ/ขัด ด้านที่ไม่จำเป็นต้องขัด	1. ขาดมาตรฐานในการขัด 2. คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน 3. คนงานทำงานโดยไม่ดูแบบ
ชิ้นงานปะปนกัน	ชิ้นงานต่างชนิด/ต่างสี/ต่างชั้นตอนการทำงาน รวมอยู่ในภาชนะเดียวกัน	1. การจัดเก็บไม่มีการแยกอย่างชัดเจน 2. ขาดขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานก่อนการทำงาน
ชิ้นงานติดกัน	ชิ้นงานที่ผ่านการพ่นแลคเกอร์แล้ว ผิวชิ้นงาน ติดกันได้	1. ทำการจัดเก็บขณะที่ชิ้นงานยังไม่แห้งสนิท
ชิ้นงานเข้า IG ไม่ได้	ชิ้นงานเตรียมไม่ได้ขนาด	1. อุปกรณ์เช่น Jig & Fixture ไม่อยู่ในสภาพที่ดี 2. ขาดการตรวจสอบความถูกต้องกับแบบ 3. ความชื้นในอากาศทำให้ขนาดของไม้เปลี่ยนแปลง 4. การติดตั้งเครื่องมือตัดไม่ได้ระยะที่ถูกต้อง
มีสิ่งที่ไม่ต้องการปะปนในสินค้า	ชิ้นส่วนหรืออื่นใด ปะปนในชิ้นงานหรือใน กล่องสินค้า เช่น เศษขี้ไม้, ฝุ่น, แมลงหรืออุ้งมือ	1. การจัดเก็บไม่มีการแยกอย่างชัดเจน 2. ขาดขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานก่อนการทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
ผิวขรุขระ	เกิดจากการปั่นแลคเกอร์แล้วมีผงฝุ่นติดอยู่ในถังปั่นเมื่อปั่นแล้วจะติดกับตัวชิ้นงานเห็นเป็นผิวขรุขระ	1. การจัดเก็บไม่สามารถป้องกันฝุ่นละอองได้ 2. ขาดขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานก่อนการทำงาน
เบิกง่ายชิ้นงานผิด	นำชิ้นงานที่ไม่ใช่ตัวมันเองมาทำ เกิดจาก การดูชิ้นผิดหรือเขียนใบสั่งผิด หรือการเบิกง่ายไม่ เป็นไปตามขั้นตอน	1. ขาดขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานก่อนการทำงาน 2. ขาดขั้นตอนการควบคุมกระบวนการเบิกง่าย
แบบไม่สมบูรณ์	แบบผิดทำให้การทำงานเกิดการผิดพลาดไป ด้วย	1. การจัดเก็บแบบไม่อยู่ในสภาพที่ดี 2. เอกสารแบบไม่ได้รับการควบคุม
ประกอบไม่ได้	ไม่สามารถประกอบเข้ากับตัวอื่นได้ เนื่องมา จากชิ้นส่วนที่สัมพันธ์กันนั้นขนาดผิดไปจาก ปกติ	1. เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง 2. กระบวนการตรวจสอบไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะสามารถแยกชิ้นงานที่ผิดขนาดไปแก้ไขได้ก่อนเข้ากระบวนการประกอบ
ประกอบไม่แข็งแรง	ชิ้นงานที่ประกอบกันแล้วเมื่อนำมาทดสอบ ความแข็งแรงสามารถหลุดได้	1. กระบวนการตรวจสอบไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะสามารถแยกชิ้นงานที่ผิดขนาดไปแก้ไขได้ก่อนเข้ากระบวนการประกอบ

ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
ประกอบผิด	ใส่ชิ้นส่วนผิด หรือใส่ชิ้นส่วนไม่ครบ หรือเกิน และรวมถึงการติด สติ๊กเกอร์หรือการใส่คู่มือ ไม่ถูกต้องตามลูกค้ำกำหนด	1. ขาดอุปกรณ์ช่วยป้องกันความผิดพลาด 2. คนงานไม่ระมัดระวัง
ประกอบไม่สมดุล	ประกอบแล้วเบี่ยงเอียง มีผลกระทบต่อการทำงานหรือความสวยงามหรือการใช้งาน	1. คนงานไม่ระมัดระวังในการประกอบ 2. กระบวนการตรวจสอบไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะสามารถแยกชิ้นงานที่ผิดขนาดและรูปทรงไปแก้ไขได้ก่อนเข้ากระบวนการประกอบ
ประกอบไม่สนิท	ชิ้นงานที่นำมาประกอบแล้วเกิดเป็นช่องโหว่ไม่สามารถยอมรับได้ หรือประกอบได้แต่มีผลกับขั้นตอนนั้น เช่นต้องนำไปอุด	1. กระบวนการตรวจสอบไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะสามารถแยกชิ้นงานที่ผิดขนาดไปแก้ไขได้ก่อนเข้ากระบวนการประกอบ 2. คนงานไม่ระมัดระวังในการประกอบ
ไม่ชื้น	ความชื้นเกินจากค่าที่กำหนด ( 12 % )	1. ความชื้นในอากาศสูงขึ้น 2. การจัดเก็บทำให้ชิ้นงานกระทบกับอากาศโดยตรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ลักษณะการบกพร่อง	คำอธิบาย	สาเหตุ
วัสดุโลหะไม่เรียบร้อย	วัสดุชำรุดเกิดจากการจัดเก็บหรือตรวจสอบวัสดุโลหะไม่ดีทำให้มีวัสดุโลหะที่ไม่ได้คุณภาพปะปนเข้ามาในกระบวนการผลิต	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การจัดเก็บไม่มีการแยกอย่างชัดเจน</li> <li>2. ขาดขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานก่อนการทำงาน</li> <li>3. กระบวนการตรวจสอบไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะสามารถแยกชิ้นงานที่ชำรุดก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต</li> </ol>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียแยกตามลักษณะความผิดพลาด

จากลักษณะความผิดพลาดที่เกิดขึ้นตามตารางที่ 3.1 สามารถแยกกลุ่มของลักษณะความผิดพลาดออกเป็น 4 ลักษณะคือ

ลักษณะที่ 1 ขนาดไม่ถูกต้อง

ลักษณะที่ 2 สภาพผิวไม่ได้ถูกต้อง

ลักษณะที่ 3 คุณสมบัติของไม้ไม่ได้ตามข้อกำหนด

ลักษณะที่ 4 คุณสมบัติของเล่นไม่ได้ตามการออกแบบ

ลักษณะที่ 1 ขนาดไม่ถูกต้องหมายถึง ความผิดพลาดของขนาดที่แตกต่างออกไปจากแบบที่กำหนดไว้ โดยแสดงออกมาในรูปแบบความสูญเสียต่าง ๆ กันคือ

- 1) ความหนาไม่ถูกต้อง
- 2) ความกว้างไม่ถูกต้อง
- 3) ความยาวไม่ถูกต้อง
- 4) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่ถูกต้อง
- 5) ความลึกไม่ถูกต้อง
- 6) ทิศทาง ตำแหน่ง องศา ไม่ถูกต้อง
- 7) สบมุมผิดขนาด

โดยเมื่อพิจารณาสาเหตุความสูญเสียโดยดูจาก ตารางที่ 3.1 สามารถระบุสาเหตุได้ ดังนี้

- 1) อุปกรณ์การทำงานไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้
- 2) ขาดขั้นตอนการรับทราบแบบก่อนการทำงาน
- 3) ความชื้นในอากาศ
- 4) ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องมือตัด เช่น ใบมีดตัด ไม่ได้มีการเขียนไว้ชัดเจน
- 5) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
- 6) คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด
- 7) คนงานมีความสามารถในการทำงานต่างกัน

ลักษณะที่ 2 สภาพผิวไม่ได้ถูกต้อง หมายถึงความผิดพลาดของผิวไม้ที่ไม่เรียบ ไม่ตรงกับแบบและอาจเกิดอันตรายต่อผู้เล่นได้ โดยแสดงออกมาในรูปแบบความสูญเสียต่าง ๆ กันคือ

- 1) ผิดลายไม้

- 2) ผิวเป็นคลื่น
- 3) ผิวขึ้นเส้น
- 4) ผิวเป็นดิ่งเป็นรู
- 5) ผิวเป็นรอยไหม้ เป็นรอยถูกปืน
- 6) ผิวเป็นขน ขึ้นเส้น ข้อนเส้น
- 7) ผิวตากล
- 8) คราบขาว
- 9) ผิวมัน ไม่เท่ากัน
- 10) ผิวรุขระ
- 11) ขึ้นงานติดกัน

โดยเมื่อพิจารณาสาเหตุความสูญเสียโดยดูจาก ตารางที่ 3.1 สามารถระบุสาเหตุได้ ดังนี้

- 1) คนงานดูแลไม้ไม่ออก
- 2) เครื่องมือตัดไม่อยู่ในสภาพที่ดี
- 3) คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานต่างกัน
- 4) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง
- 5) คนงานจัดชิ้นงานไม่เรียบ
- 6) ขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานเข้ากับเครื่องจักรไม่ได้มีการเขียนไว้ชัดเจน
- 7) เมื่อผลิตเสร็จขาดการพิจารณาคัดชิ้นงานที่เป็นปัญหาออก
- 8) คนงานไม่ได้คัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก
- 9) อุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดี
- 10) การจัดเก็บ

**ลักษณะที่ 3** คุณสมบัติของไม้ไม่ได้ตามข้อกำหนด หมายถึงความผิดพลาดของเนื้อไม้ ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นจะทำให้ไม้มีคุณสมบัติผิดไป โดยแสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ กันคือ

- 1) ไม้ฉีก
- 2) คาไม้
- 3) ใสไม้
- 4) รุมอด รุมแมลง
- 5) แดกร้าว

- 6) รา
- 7) นุบ รอยขูดขีด
- 8) ไม้ขึ้น

โดยเมื่อพิจารณาสาเหตุความสูญเสียโดยดูจาก ตารางที่ 3.1 สามารถระบุสาเหตุได้ ดังนี้

- 1) เนื้อไม้มีความชื้นต่ำกว่าปกติ
- 2) การตรวจสอบวัตถุดิบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้
- 3) ธรรมชาติของไม้
- 4) แมลงเข้าไปกัดกินเนื้อไม้
- 5) การจัดเก็บ
- 6) การเคลื่อนย้าย
- 7) ความชื้นในอากาศ

ลักษณะที่ 4 คุณสมบัติของของเล่นไม้ได้จากการออกแบบหมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนหรือชิ้นงาน เมื่อเกิดขึ้นจะทำให้คุณสมบัติของชิ้นส่วนหรือชิ้นงานนั้นผิดไปจากแบบ และอาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้ โดยแสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ กันคือ

- 1) ขอบคม ขอบแหลม
- 2) สกปรก
- 3) พิมพ์สีเบลอ
- 4) รูดัน
- 5) สีต่าง เจ้มไม้เท่ากัน
- 6) สีหลุด สีถลอก
- 7) ปีมใหม่ผิด
- 8) พิมพ์ผิดแบบ
- 9) พิมพ์ผิดตำแหน่ง
- 10) พิมพ์ผิดสี
- 11) ชิ้นงานปนกัน
- 12) ชิ้นงานเข้า jig ไม่ได้
- 13) มีสิ่งที่ไม่ต้องการปะปนในสินค้า
- 14) ขัดผิด

- 15) เบิกจ่ายชิ้นงานผิด
- 16) แบบไม่สมบูรณ์
- 17) ประกอบไม่ได้
- 18) ประกอบไม่แข็งแรง
- 19) ประกอบผิด
- 20) ประกอบไม่สมดุล
- 21) ประกอบไม่สนิท
- 22) วัสดุเสียห่วยไม่เรียบร้อย

โดยเมื่อพิจารณาสาเหตุความสูญเสียโดยดูจาก ตารางที่ 3.1 สามารถระบุสาเหตุได้ ดังนี้

- 1) คนงานทำงานไม่ตรงตามแบบ
- 2) คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน
- 3) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบ
- 4) ไม่มีขั้นตอนทำความสะอาด อุปกรณ์และสถานีการทำงานก่อนเริ่มงาน
- 5) ไม่มีขั้นตอนคัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก
- 6) คนงานใช้อุปกรณ์ผิดพลาด
- 7) ขาดมาตรฐานในการพิจารณาชิ้นงานในแต่ละขั้นตอน
- 8) การเคลื่อนย้าย
- 9) การจัดเก็บ
- 10) ไม่มีขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานเข้ากับสถานีการทำงาน
- 11) คนงานทำงานโดยไม่ดูแบบ
- 12) อุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่ดี
- 13) ความชื้นในอากาศ
- 14) การติดตั้งเครื่องมือตัดไม้ได้ระยะที่ถูกต้อง
- 15) การควบคุมกระบวนการเบิกจ่าย
- 16) การจัดเก็บแบบไม่อยู่ในสภาพที่ดี
- 17) เอกสารแบบไม่ได้รับการควบคุม
- 18) คนงานไม่ระมัดระวัง



### การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียเปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิตที่เกี่ยวข้อง

จากสาเหตุความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน สามารถที่จะระบุทรัพยากรการผลิตที่เกิดปัญหาในแต่ละสาเหตุของลักษณะปัญหาทั้ง 4 ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ขนาดไม่ถูกต้อง สามารถเปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุความสูญเสียได้ดัง ตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 1 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการผลิตที่เกิดปัญหา
1) อุปกรณ์การทำงานไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้	Machine & Tool
2) ขาดขั้นตอนการรับทราบแบบก่อนการทำงาน	Method
3) ความชื้นในอากาศ	Material
4) ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องมือตัด เช่น ใบมีดตัด ไม่ได้มีการเขียนไว้ชัดเจน	Method
5) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง	Measurement
6) คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด	Man
7) คนงานมีความสามารถในการทำงานต่างกัน	Man

ลักษณะที่ 2 สภาพผิวไม่ถูกต้องสามารถเปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุความสูญเสียได้ดัง ตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 2 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการผลิตที่เกิดปัญหา
1) คนงานดูแลไม้ไม่ออก	Man
2) เครื่องมือตัดไม่อยู่ในสภาพที่ดี	Machine & Tool
3) คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานต่างกัน	Man
4) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง	Measurement
5) คนงานจัดชิ้นงานไม่เรียบ	Man
6) ขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานเข้ากับเครื่องจักรไม่ได้มีการเขียนไว้ชัดเจน	Method

7) เมื่อผลิตเสร็จขาดการพิจารณาตัดชิ้นงานที่เป็นปัญหาออก	Measurement
8) คนงานไม่ได้คัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก	Method
9) อุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดี	Machine & Tool
10) การจัดเก็บ	Material

ลักษณะที่ 3 คุณสมบัติของไม้ไม่ได้ตามข้อกำหนด สามารถเปรียบเทียบทรัพยากรการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุความสูญเสียได้ดัง ตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 3 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการผลิตที่เกิดปัญหา
1) ไม้มีความชื้นต่ำกว่าปกติ	Material
2) การตรวจสอบวัตถุดิบและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหา	Measurement
3) ธรรมชาติของไม้	Material
4) แมลงเข้าไปกัดกินเนื้อไม้	Material
5) การจัดเก็บ	Material
6) การเคลื่อนย้าย	Material
7) ความชื้นในอากาศ	Material

ลักษณะที่ 4 คุณสมบัติของของเล่นไม้ไม่ได้ตามการออกแบบสามารถเปรียบเทียบทรัพยากรการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุความสูญเสียได้ดัง ตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงสาเหตุความสูญเสียของปัญหาลักษณะที่ 4 เปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิต

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการผลิตที่เกิดปัญหา
1) คนงานทำงานไม่ตรงตามแบบ	Man
2) คนงานมีประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน	Man
3) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบ	Measurement
4) ไม่มีขั้นตอนทำความสะอาด อุปกรณ์และสถานีการทำงานก่อนเริ่มงาน	Method

5) ไม่มีขั้นตอนคัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก	Method
6) คนงานใช้อุปกรณ์ผิดพลาด	Man
7) ขาดมาตรฐานในการพิจารณาชิ้นงานในแต่ละขั้นตอน	Measurement
8) การเคลื่อนย้าย	Material
9) การจัดเก็บ	Material
10) ไม่มีขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานเข้ากับสถานีการทำงาน	Method
11) คนงานทำงานโดยไม่ดูแบบ	Man
12) อุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่ดี	Machine & Tool
13) ความชื้นในอากาศ	Material
14) การติดตั้งเครื่องมือตัดไม้ได้ระยะที่ถูกต้อง	Method
15) การควบคุมกระบวนการเบิกจ่าย	Method
16) การจัดเก็บแบบไม่อยู่ในสภาพที่ดี	Method
17) เอกสารแบบไม่ได้รับการควบคุม	Method
18) คนงานไม่ระมัดระวังในการประกอบ	Man

#### การวิเคราะห์ปัญหาของทรัพยากรการผลิต

จากลักษณะการเกิดความเสี่ยงทั้งหมดที่กล่าวมาตามตารางที่ 3.1 สามารถระบุสาเหตุของความสูญเสียโดยนำทรัพยากรในการผลิตที่เกี่ยวข้องในแต่ละสาเหตุสรุปความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวข้องจากตารางที่ 3.2 ถึงตารางที่ 3.5 ได้ดังนี้

1) ปัญหาของคนงาน (Man) ทำให้เกิดสาเหตุของความสูญเสียประกอบด้วย

- 1.1) คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด
- 1.2) คนงานมีความสามารถในการทำงานต่างกัน
- 1.3) คนงานดูสายไม้ไม่ออก
- 1.4) คนงานทำงานไม่ตรงตามแบบ
- 1.5) คนงานไม่ระมัดระวังในการประกอบ

2) ความเสี่ยงที่เกิดจาก เครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine and Equipment) ความเสียหายที่เกิดจากการดำเนินการของเครื่องจักรและอุปกรณ์ นั้นมักจะไม่ได้เกิดผลเสียหายจากตัวเครื่องจักรเองแต่เกิดความเสี่ยงจาก เครื่องมือ (Tool) และอุปกรณ์ (Equipment) เป็นส่วนใหญ่ โดยสาเหตุของความเสียหายที่เกิดจาก ปัญหาของเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine and Equipment) ประกอบด้วย

- 2.1) เครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่ดี
- 2.2) เครื่องจักรและอุปกรณ์มีความสามารถไม่เพียงพอ

3) ความสูญเสียที่เกิดจากการ วัสดุ (Material) วัสดุในกรณีนี้คือ ไม้ยางพารา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับไม้ยางพารานั้นเนื่องจาก ไม้ยางพาราเป็นไม้เนื้ออ่อนและหยาบ มีความแข็งแรงและทนทานน้อยที่สุด มอดหรือปลวกชอบทำลาย การขีดหีดตัวไม่สม่ำเสมอ จึงส่งผลให้เกิดตำหนิในเนื้อไม้ เช่น คาไม้ ใสีไม้ รุมอด รุแมลง แครกร้าว ซึ่งตำหนิในเนื้อไม้เหล่านี้ส่งผลกระทบต่อโดยตรงถึงคุณภาพของชิ้นงานหากพบชิ้นงานที่มีตำหนิในเนื้อไม้ต้องคัดทิ้ง เพราะนอกจากจะทำให้เกิดความไม่สวยงามแล้ว ยังทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยอีกด้วย สาเหตุของความสูญเสียที่เกิดจากปัญหาวัสดุ (Material) ประกอบด้วย

- 3.1) การจัดเก็บขาดประสิทธิภาพทำให้เกิด ฝุ่นละออง สิ่งปนเปื้อน ชิ้นงานสกปรก
- 3.2) การเคลื่อนย้ายขาดประสิทธิภาพทำให้ ชิ้นส่วนเสียหาย
- 3.3) ธรรมชาติของไม้ เช่น คาไม้ ใสีไม้

4) ความสูญเสียที่เกิดจาก วิธีการทำงาน (Method) ปัญหาของวิธีการทำงานส่วนใหญ่เป็นผลต่อเนื้อทำให้ คนงาน (Man) ไม่สามารถทำงานได้คุณภาพตามความต้องการของลูกค้า ทั้งนี้ทั้งนั้นเนื่องจากวิธีการทำงานที่ชัดเจนไม่ได้ถูกถ่ายทอดไปยังคนงาน (Man) สาเหตุของความสูญเสียที่เกิดจากปัญหาวิธีการทำงาน (Method) ประกอบด้วย

- 4.1) ขาดขั้นตอนการติดตั้งเครื่องมือตัดให้ได้ระยะที่ต้องการ
- 4.2) ขาดขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานก่อนการผลิตและคัดสิ่งสกปรกก่อนเริ่มงาน
- 4.3) ขาดขั้นตอนการทำความสะอาดอุปกรณ์ และสถานีการทำงานก่อนเริ่มงาน
- 4.4) ขาดการควบคุมกระบวนการเบิกจ่ายวัสดุและชิ้นส่วนระหว่างทำ

5) ความสูญเสียที่เกิดจากการดำเนินงานโดย วิธีการตรวจสอบ (Measurement) วิธีการตรวจวัดในปัจจุบันไม่สามารถครอบคลุมการตรวจสอบ เพื่อควบคุมการผลิตและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ได้เนื่องจาก ขาดการตรวจวัดคุณภาพวัสดุและวัสดุระหว่างซึ่งการดำเนินการตรวจวัดนี้เป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินการผลิตเนื่องจากวัสดุชิ้นงานเหล่านี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตโดยรวม ชิ้นงานที่เสียจากจุดหนึ่งถ้าไม่ได้รับการตรวจพบและส่งไปยังหน่วยผลิตถัดไปก็จะทำให้เกิดผลเสียหายตามมาต่อหน่วยผลิตนั้นทำให้เสียเวลาในการผลิตนั้นหมายถึงต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นด้วย สาเหตุของความสูญเสียที่เกิดจากปัญหาวิธีการตรวจสอบ (Measurement) ประกอบด้วย

- 5.1) งานผลิตบางงานไม่มีการตรวจสอบ
- 5.2) ขาดมาตรฐานในการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอน
- 5.3) การตรวจสอบที่มีอยู่ไม่สามารถแยกชิ้นงานที่มีปัญหาออกมาได้

## การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากคนงาน (Man)

### สาเหตุของความสูญเสียของคนงาน คือ

1) คนงานเข้าทำงานในระยะเวลาที่แตกต่างกัน จึงทำให้ได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำงานที่ไม่เท่ากัน การทำงานผลิตของเด็กเล่นนั้นชิ้นงานทุกชิ้นจะต้องผ่านมือคนงานในขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ เป็นที่แน่นอนว่าคนงานที่ทำหน้าที่ต่างกันในแต่ละจุดของการทำงานย่อมมีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานไม่เท่ากัน ดังนั้นในแต่ละสถานีการทำงานจึงมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานไม่เท่ากัน ความสูญเสียในการทำงานเนื่องมาจากคนงานขาดประสบการณ์นี้ ถูกแสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่นคนงานที่ไม่มีประสบการณ์ใช้เวลาในการทำงานมากกว่าคนงานที่มีประสบการณ์ทำให้เกิดเวลาสูญเสียขึ้นหรือการที่คนงานขาดประสบการณ์ความชำนาญทำให้ผลิตชิ้นงานเสีย ทำให้เกิดของเสียขึ้นในระบบ

2) คนงานมีความตั้งใจในการทำงานที่ไม่เท่ากัน การทำงานของคนงานในโรงงานนั้นพนักงานหลาย ๆ คนมีความรู้ความสามารถพอที่จะทำงานให้มีประสิทธิภาพออกมาได้เพียงแต่ขาดการตระหนักถึงความสำคัญในการทำงานให้เกิดความสูญเสียน้อยที่สุดในการทำงานเนื่องจากขาดแรงจูงใจในสถานประกอบการ การทำงานให้เกิดความสูญเสียมมาก หรือเกิดความสูญเสียไม่เกิดผลแตกต่างต่อการดำเนินงานในชีวิตประจำวัน ดังนั้นคนงานจึงไม่ตระหนักถึงความสำคัญ

3) คนงานขาดอุปกรณ์ช่วยในการทำงานโดยเฉพาะ อุปกรณ์กันลื่น (Pool proof)

### แนวทางการแก้ไขความสูญเสียเนื่องมาจากคนงาน

การแก้ไขปัญหาคือความสูญเสียเนื่องมาจากการดำเนินงานของคนงานนั้นสามารถทำได้โดย การให้ความรู้ ความเข้าใจในการทำงานและการสร้างระบบแรงจูงใจที่เหมาะสม ความรู้และความเข้าใจในการทำงานเป็นการให้ข้อมูลพื้นฐานในการทำงานที่ถูกต้องแก่คนงานทุกคน โดยคนงานจำเป็นต้องรู้ถึง วิธีการทำงาน ผลิตภัณฑ์ และระบบการตรวจสอบด้วยตัวเอง เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพในทุกขั้นตอนการดำเนินงาน ฝ่ายบริหารในองค์กรควรให้ความสำคัญกับการอบรมพนักงานใหม่ รวมทั้งการอบรมพนักงานเพิ่มเติมในแต่ละช่วงเวลา ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานเกิดประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา และส่งผลให้ความสูญเสียเนื่องมาจากการขาดประสบการณ์ในการทำงานของคนงานลดลง นอกจากนี้ควรให้มีการอบรมภายในแล้วยังควรให้มีการฝึกหัดงานอีกด้วย การฝึกหัดงานนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพนักงานใหม่หรือพนักงานที่มีการเปลี่ยนงาน ควรให้มีการฝึกหัดงานในช่วงทดลองงานเพื่อให้ความสามารถในการทำงานคงตัว โดย



ดูจากคุณภาพชิ้นงานที่ผลิตได้มีความคงตัวมากขึ้นและของเสียในกระบวนการผลิตน้อยลงจึงควรจัดให้มีการฝึกหัดงานทุกครั้งที่มีการรับพนักงานใหม่หรือมีการย้ายงานในองค์กร

การสร้างระบบแรงจูงใจ (Motivate) การสร้างระบบแรงจูงใจเป็นการพัฒนาระบบการให้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ แก่พนักงานในองค์กร การสร้างระบบแรงจูงใจเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินงานโดยเฉพาะการเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานที่มีต่อความสูญเสีย อาจกล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงในองค์กรใด ๆ อาจจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้โดยถ้าหากไม่มีระบบแรงจูงใจที่เพียงพอเพียงเกิดขึ้น การพัฒนาองค์กรใด ๆ ให้มีทัศนคติที่ดีต่อความสูญเสียโดยใช้ระบบแรงจูงใจ จำเป็นที่จะต้องให้ผลแตกต่างระหว่างการผลิตในรูปแบบเดิมซึ่งจะทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น กับการเปลี่ยนแปลงการทำงานในรูปแบบใหม่ซึ่งจะทำให้ความสูญเสียลดลง ผู้ที่ทำงานโดยตระหนักถึงคุณค่าของความสูญเสียที่เกิดขึ้นควรได้รับผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ มากกว่าผู้ที่เดินเลื่อทำงานโดยปล่อยปละละเลยถึงความสำคัญ

**การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจาก เครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine and Equipment)**

**สาเหตุของความสูญเสียของเครื่องจักรและอุปกรณ์ คือ**

1) เครื่องจักรและเครื่องมือเสื่อมคุณภาพ เป็นผลให้ผลิตชิ้นงานไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด ทั้งขนาดและคุณภาพผิว เช่น Jig and Fixture ที่ใช้ในงานเจาะ เมื่อทำการเจาะไปนาน ๆ จะทำให้เจาะได้ผิดขนาด

2) เครื่องจักรและเครื่องมือขาดการบำรุงรักษา การที่เครื่องจักรและเครื่องมือขาดการบำรุงรักษาทำให้เครื่องจักรและเครื่องมือ ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นผลให้ผลิตชิ้นงานไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการและคุณภาพผิวเสียหาย เช่น คอกสว่านสึก, ใบเลื่อยไม่คม ตัดแล้วทำให้ผิวเป็น เลี่ยนไม้ ช้อนเสี้ยน การใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ไม่มีคุณภาพในการผลิตชิ้นงานนั้นนอกจากจะทำให้เกิดชิ้นงานเสียหายแล้ว ยังทำให้เกิดชิ้นงานไม่ได้คุณภาพเป็นที่ยอมรับทำให้ต้องมีการซ่อมแซมทำให้เกิดเวลาสูญเสียในการผลิตอีกด้วย

**แนวทางแก้ไขความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์**

จากการศึกษาพบว่าการทำงานในโรงงานตัวอย่างนั้นมีเพียงงานอยู่ไม่กี่ชนิดที่คนงานสามารถทำงานได้โดยปราศจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ การทำงานร่วมกันระหว่างคนงานกับเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น เป็นระบบการทำงานที่เรียกว่า Man-Machine System เป็นระบบการทำงานที่สัมพันธ์กันระหว่าง คนงานและเครื่องจักร, อุปกรณ์ในการผลิต ความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้น

มักเกิดจากการที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์ขณะที่ทำการผลิต จึงส่งผลกระทบต่อชิ้นงานและเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต แนวทางการแก้ไขนั้นจำเป็นที่จะต้องจัดระบบการบำรุงรักษา เพื่อให้เครื่องจักรและเครื่องมือส่วนใหญ่มีความพร้อมที่จะผลิตในประสิทธิภาพสมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องสร้างระบบข้อมูลในการบำรุงรักษา โดยเน้นความสำคัญของการถ่ายโอนข้อมูล ระหว่างผู้ออกแบบ วางแผนและควบคุมกระบวนการบำรุงรักษา กับพนักงานผู้ปฏิบัติการ ระบบการรายงานผลการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรจะมีการรายงานที่ครบถ้วน และทันต่อเวลาที่กำหนดในหมายกำหนดการบำรุงรักษา อีกทั้งยังต้องเป็นข้อมูลที่มีความเชื่อถือสูงเนื่องจาก พนักงานปฏิบัติงานจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตอยู่ตลอดเวลา การออกแบบการรายงานในระบบบำรุงรักษานั้นควรจะต้องมีการวิเคราะห์อย่างต่อเนื่องรวมถึงจำเป็นที่จะต้องได้รับการมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบในการรายงานรวมทั้งสรุปผลการดำเนินงานให้แก่พนักงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อให้ได้ถึงแหล่งที่มาของข้อมูลที่ต้องการและน่าเชื่อถือ

ผลที่ได้รับในแต่ละครั้งของปัญหาสาเหตุขัดข้องของการบำรุงรักษา รวมทั้งรายงานผลการปรับปรุงการดำเนินงานในแต่ละวันจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความผิดพลาดในอดีตที่เกิดขึ้นจำเป็นที่จะต้องนำมาหาสาเหตุเพื่อปรับปรุงหาแนวทางป้องกันความชำรุดทรุดโทรมรวมทั้งการหยุดงานในสาเหตุต่าง ๆ ของเครื่องจักรในแต่ละสถานีการทำงาน

#### การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจาก วัสดุคืบ (Material)

สาเหตุของความสูญเสียของวัสดุคืบ คือ

1) คุณภาพของเนื้อ ไม้ อันประกอบด้วย

1.1) มีตาไม้ในเนื้อ ไม้ เป็นรอยตาไม้ปริแตกให้เห็นอยู่ในเนื้อชิ้นงาน

1.2) มีใส่ไม้ในเนื้อ ไม้ เป็นแอ่งบริเวณด้านผิวหน้าไม้ขนาดหนา กว้างเท่ากับเล็บมือคน หรือใหญ่ กว้างกว่านั้นเป็นส่วนของไม้ที่มีความแข็งแรงน้อย

1.3) เกิด รุมอกและรูแมลง จากการที่ตัวแมลง ตัวมอดเข้าไปกัดกินเนื้อ ไม้ ทำให้เนื้อ ไม้เป็น รูพรุนขาดความสวยงามและไม้แข็งแรง

1.4) เนื้อ ไม้เกิดการแตกร้าว เกิดจากการที่ไม้แตกโดยเป็นรอยแตกเนื่องจากเนื้อ ไม้เองจะเกิดมากในไม้ที่มีความสกลไม่เท่าที่ควรมักแตกคามลายไม้มองเห็นได้ชัดในค้ำหน้าตัดของไม้

2) การจัดเก็บไม้สามารถที่จะป้องกัน ฟูน เชื้อรา ความชื้นในอากาศ รวมถึงสิ่งสกปรกปนเปื้อนอื่น ๆ

### 3) การเคลื่อนย้ายทำให้ชิ้นงานบางส่วนเกิดรอยบุคชืดเสียหาย

#### แนวทางแก้ไขความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบ

จากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากวัตถุดิบพบว่า ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากวัตถุดิบนั้นเป็นปัญหาที่เกิดจากธรรมชาติของตัววัตถุดิบเอง เป็นปัญหาที่ยากต่อการแก้ไขหรือปรับปรุง บางครั้งการซ่อมแซมวัตถุดิบชิ้นงานที่เสียหายก็ส่งผลทำให้ต้นทุนการดำเนินงานสูงไม่คุ้มต่อการปรับปรุง การแก้ไขปัญหานั้นอาจทำได้โดย

1) ปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บ การเก็บสินค้าในคลังสินค้าปัจจุบันเป็นการเก็บในที่โปร่ง อากาศถ่ายเทได้ ดังนั้นฝุ่นละอองปนเปื้อนในอากาศ รวมทั้งความชื้นในอากาศมีส่วนสำคัญในการทำให้เกิดเชื้อรา อันส่งผลทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตได้ ดังนั้นการจัดเก็บควรจะมีการเก็บวัตถุดิบและชิ้นงานกิ่งสำเร็จในสถานที่ ที่ไม่ได้สัมผัสกับฝุ่นละอองโดยตรง และไม่ควรเป็นสถานที่ที่มีความชื้นในอากาศสูงเกินไป

2) การตรวจสอบวัตถุดิบเป็นกระบวนการ ที่ป้องกันวัสดุชิ้นงานที่ไม่มีคุณภาพเข้าสู่กระบวนการผลิต เพื่อไม่ให้วัตถุดิบเหล่านั้นถูกนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิตอันเนื่องมาจากวัตถุดิบ

#### การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาเนื่องมาจาก วิธีการทำงาน (Method)

##### สาเหตุของความสูญเสียของวิธีการทำงาน คือ

1) วิธีการทำงานขัดต่อธรรมชาติของเนื้อไม้ วัตถุดิบที่เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตของโรงงานตัวอย่างคือ ไม้ยางพารา ซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อน การขึ้นรูปหรือแปรรูปไม้เนื้ออ่อนจำเป็นต้องศึกษาถึง ธรรมชาติของไม้โดยดูจาก เส้นไม้ ลายไม้ ฯลฯ วิธีการทำงานขึ้นรูปโดยไม้ใส่โครงละเอียดในธรรมชาติของไม้จะทำให้ได้ชิ้นงานระหว่างทำที่ไม่ได้คุณภาพ อาจจะต้องทิ้งหรือต้องซ่อมแซมทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การตะไบย้อนเส้น การขัดขวางลายไม้

2) วิธีการทำงานที่ทำให้เกิดงานส่วนเกิน เป็นวิธีการทำงานที่ทำให้เกิดเวลาสูญเสียขึ้นโดยไม่ได้ผลผลิตเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ทำให้เกิดการผลิตโดยปราศจากผลผลิต เช่น วิธีการทำงานที่ยากลำบาก วิธีการทำงานที่มีการเคลื่อนที่ของชิ้นงานมากเกินไป

3) วิธีการทำงานขาดการควบคุม วิธีการทำงานที่ทำงานอยู่ในปัจจุบันขาดการกำหนดเป็นขั้นตอนชัดเจน ขาดการสอนงานและฝึกปฏิบัติให้คนงานทำตามวิธีการทำงานนั้น ๆ จึง

มีผลทำให้ คนงานทำงานในขั้นตอนการทำงานเดียวกันแต่มีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันมาตรฐานในการทำงานจึงต่างกันทำให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพแตกต่างกัน

### แนวทางแก้ไขความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการทำงาน

ความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานเป็นความสูญเสียที่ บางครั้งคนงานไม่รู้ตัวช่วยซ้ำว่าทำความสูญเสียให้เกิดขึ้นในองค์กร วิธีการทำงานหลาย ๆ อย่างเกิดมาจากประสบการณ์ของคนในองค์กรสืบทอดกันมา โดยไม่ทราบมาก่อนว่าขั้นตอนการทำงานดังที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันสร้าง ความสูญเสียให้เกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด แนวทางในการแก้ไขนั้นสามารถทำได้โดย

1) การศึกษาทางด้านเทคนิควิศวกรรมงานไม้ ในโรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานที่แปรรูปไม้ยางพารา ไปเป็นของเล่นเด็กเล่น ซึ่งการแปรรูปวัตถุดิบดังกล่าวจำเป็นต้องศึกษารูปแบบการแปรรูป ขึ้นรูปที่ถูกต้องตามเทคนิควิศวกรรมงานไม้ ดังนี้

1.1) การเลื่อยตัดไม้ การเลื่อยตัดไม้คือการตัดขวางกับเส้นไม้ ฟันเลื่อยแบบนี้จะแหลมเหมือนคมมีด มุมที่ยอดของซี่ฟันซึ่งเป็นมุมรวมเท่ากับ 60 องศา โดยมุมที่ลาดไปข้างหน้าหรือด้านปลายเลื่อย เท่ากับ 15 องศา และมุมที่ลาดไปทางด้านโคนหรือด้านหลังเลื่อยเท่ากับ 45 องศาขณะที่การเลื่อยฟันดังกล่าวจะเฉือนเข้าไปในเนื้อไม้ จึงทำให้ไม้ไม่แตกหรือฉีก เลื่อยฟันตัดขนาด 4 หรือ 5 ฟันต่อนิ้วเหมาะกับงานหยาบ ๆ ที่ต้องการความรวดเร็วในการทำงาน แต่ขนาด 10 หรือ 12 ฟันต่อนิ้ว เหมาะมากกับงานละเอียดที่ต้องการความประณีตแต่นิยมใช้กันมากที่สุดกับงานทั่ว ๆ ไปได้แก่ขนาด 7 หรือ 8 ฟันต่อนิ้ว

1.2) การโกรกไม้ การโกรกหรือซอยไม้หมายถึงการตัดไปตามเส้นไม้ ลักษณะและองศาของฟันเลื่อยแบบนี้จะแตกต่างไปจากเลื่อยฟันตัดคือ จะมีมุมลาดไปทางด้านโคนเลื่อยมากถึง 52 องศาและมีมุมลาดไปทางด้านปลายเลื่อยเท่ากับ 8 องศา ซึ่งมุมรวมจะเท่ากับ 60 องศาเหมือนกับเลื่อยฟันตัดเช่นกัน เลื่อยแบบนี้จะมีฟันหยาบกว่าเลื่อยฟันตัดเนื่องจากต้องการความรวดเร็วในการทำงาน ฟันของเลื่อยแบบนี้จะทำหน้าที่คล้าย ๆ สิว จึงไม่ต้องกลัวว่าเนื้อ ไม้จะฉีกในขณะที่ทำการเลื่อย

- 1.3) การไสไม้ การไสไม้เป็นการทำให้ผิวไม้เรียบก่อนที่จะทำการไสไม้ สิ่งแรกที่จะต้องนำมาพิจารณาคือ ลักษณะของเส้นไม้ของไม้ที่จะนำมาไส ทั้งนี้เนื่องจากการไสข้อนเส้นไม้เพียงแต่จะทำให้ไม้ฉีกได้เท่านั้น แต่ก็อาจจะทำให้เครื่องมือเสียหายอีกด้วย การไสไม้เป็นมุมกับทิศทางการเคลื่อนที่เล็กน้อย จะทำให้ไสได้ดีและง่ายยิ่งขึ้น
- 1.4) การเจาะ การเจาะไม้เป็นการสร้างและขยายรู บนวัสดุชิ้นงาน โดยมีขั้นตอนคือตั้งตัวสว่านให้ตรงแล้วค่อย ๆ สอดดอกสว่านลงไปในปlothงนำดอกสว่านจนกระทั่ง ตัวนำศูนย์กลางของดอกสว่านสัมผัสกับเนื้อไม้จึงออกแรงกดตัวสว่าน เพื่อให้ตัวนำศูนย์กลางของดอกสว่านจมลงไปเนื้อไม้ แล้วเริ่มทำการเจาะในระหว่างการเจาะควรดึงดอกสว่านขึ้นลงอยู่เสมอเพื่อป้องกันมิให้เกิดการอุดตัน

จากที่กล่าวมาเป็นตัวอย่างวิธีการทำงานตามเทคนิควิศวกรรมงานไม้เบื้องต้น ในการทำงานจริงจำเป็นต้องกำหนดวิธีการทำงาน โดยศึกษาจากเทคนิควิศวกรรมงานไม้เหล่านี้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพและเกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิตน้อยที่สุด

2) การศึกษาการทำงาน คือค่าที่ใช้แทนถึงวิธีการต่าง ๆ จากการศึกษา วิธีการทำงาน (method study) และการวัดผลงาน (work measurement) ซึ่งในการศึกษางานอย่างมีระเบียบถึงการทำงานของคน และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและการทำงานของคนและพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและภาวะการทำงาน เพื่อปรับปรุงการทำงานนั้น ๆ ให้ดีขึ้น ประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นการศึกษากการทำงานจึงเป็นการเพิ่มผลผลิตโดยไม่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายลงทุนมากนัก

#### ขั้นตอนการศึกษาเวลาการทำงาน

- 1) บันทึกข้อมูลทั้งหมดที่จะทำได้ของงานของผู้ปฏิบัติและสภาพแวดล้อมการทำงาน ซึ่งมีผลต่อการทำงานชิ้นนั้นทั้งหมด
- 2) บันทึกวิธีการทำงานทั้งหมด และแบ่งงานใหญ่ทั้งหมดออกเป็นงานย่อย ๆ
- 3) พิจารณางานย่อย ๆ ที่แตกออก เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะได้วิธีที่เกิดผลดีที่สุดแล้วหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม การแบ่งงานย่อยสามารถแบ่งได้ดังนี้
  - 3.1) แยกงานย่อยให้เด่นชัด โดยมีจุดเริ่มต้นที่ใดและสิ้นสุดที่ใดโดยอาศัยจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว
  - 3.2) งานย่อยควรมีระยะเวลาที่สามารถวัดหรือจับเวลาได้



- 3.3) จัดกลุ่มงานย่อยให้อยู่ในงานเดียวกันแทนที่จะแยกถ้าแยกแล้วทำให้สับสน
- 3.4) งานย่อยที่ทำด้วยมือควรแยกจากงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักร
- 3.5) งานย่อยคงที่ควรแยกจากงานย่อยแปรค่า
- 4) วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลา แล้วบันทึกเวลาที่วัดได้ในแต่ละงานย่อย
- 5) พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติ โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของผู้จับเวลาโดยอาศัยหลักการประเมินค่า (rating) คือการเปรียบเทียบอัตราการทำงานของคนงานกับอัตราการทำงานมาตรฐานในสายตาของผู้ศึกษาแล้วกำหนดค่าเป็นเท่าไร (โดยปกติกำหนดเป็น 100%) โดยมีสูตรดังนี้คือ

$$\text{เวลาที่จับได้} \times \text{เลขประเมิน} = \text{เวลาคงที่}$$

$$\text{เลขประเมิน} = (\text{การประเมิน}) / (\text{มาตรฐานการประเมิน})$$

6) เปลี่ยนเวลาที่จับได้ (observed time) เป็นเวลาพื้นฐาน (basic time) โดยการหาค่าเฉลี่ยจากเลขประเมิน

7) พิจารณาเวลาเผื่อ (allowance) เวลาเผื่อคือเวลาที่เพิ่มเข้าไปในเวลาพื้นฐานเพื่อให้คนงานมีโอกาสฟื้นตัวจากสภาพเหนื่อยล้าทางร่างกายและจิตใจ ขณะทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมอันหนึ่ง และให้คนงานมีเวลาเข้าห้องน้ำทำธุระกิจส่วนตัวได้ เวลานี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละงาน โดยเวลาเผื่อคงที่ประกอบด้วย

- 7.1) เวลาสำหรับเข้าห้องน้ำทำธุระกิจส่วนตัว เวลาเผื่อนี้ให้สำหรับความจำเป็นในการออกจากบริเวณงานไปล้างมือคั้นน้ำเข้าห้องน้ำ
- 7.2) เวลาเผื่อสำหรับความเหนื่อยล้าพื้นฐาน

8) หาเวลามาตรฐาน (standard time) สำหรับงานนั้น เวลามาตรฐานเป็นเวลาทั้งหมดที่งานชิ้นนั้นควรจะเสร็จโดยการทำงานอย่างมาตรฐาน



## การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาเนื่องมาจาก วิธีการตรวจสอบ (Measurement)

### สาเหตุของความสูญเสียของวิธีการตรวจสอบ คือ

- 1) การตรวจสอบไม่มีการระบุแน่ชัดถึง ข้อกำหนดของชิ้นงาน เช่นมาตรฐานการตรวจสอบ ดังนั้นผู้ตรวจสอบจึงใช้วิจารณญาณจากประสบการณ์ของผู้ตรวจสอบเองเป็นตัวกำหนดกฎเกณฑ์ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำให้เกิดความบกพร่องขึ้นในกระบวนการตรวจสอบเนื่องจาก วิจารณญาณและประสบการณ์ของผู้ตรวจสอบมีความแตกต่างกัน
- 2) ไม่มีการเก็บข้อมูลของการตรวจสอบ เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงในการดำเนินงานครั้งต่อไป การตรวจสอบโดยไม่ได้มีการเก็บข้อมูลเพื่อใช้อย่างอื่นทำให้ผู้ตรวจสอบไม่สามารถประเมินผลการดำเนินงานได้ นอกจากนั้นยังทำให้ไม่สามารถหาทางป้องกันแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้น ไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก
- 3) ไม่มีการกำหนดมาตรฐานในการควบคุม และการใช้เครื่องมือวัดในการตรวจสอบ เครื่องมือวัดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันขาดการจัดทำประวัติว่ามีเครื่องมือวัดใดยุ้งที่ใดยุ้งในปัจจุบัน อีกทั้งขาดการกำหนดการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและขาดมาตรฐานในการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง

### แนวทางแก้ไขความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการตรวจสอบ

จากการวิเคราะห์พบว่าความสูญเสียอันเนื่องมาจากการตรวจสอบนั้น สาเหตุเกิดมาจาก การขาดมาตรฐานในการตรวจสอบเนื่องจากผู้ตรวจสอบใช้วิจารณญาณของตนเองเป็นเกณฑ์ในการยอมรับหรือพิจารณาตัดสินใจว่าควรจะยอมรับหรือปฏิเสธสินค้าและงานระหว่างทำ ดังนั้นแนวทางการแก้ไขในการแก้ปัญหาในการตรวจสอบนี้จึงมีวิธีที่ควรปฏิบัติดังนี้

- 1) กำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์สำเร็จและงานระหว่างทำ ระหว่างขั้นตอนการผลิต มาตรฐานผลิตภัณฑ์คือข้อกำหนดกฎเกณฑ์ในการยอมรับและพิจารณาว่าสินค้าหรืองานระหว่างทำชนิดใด ควรได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธ ถ้าได้รับการยอมรับถือว่าผ่านคุณสมบัติเป็นที่ใช้ได้สามารถที่จะส่งเข้ากระบวนการผลิตถัดไปในชิ้นงานระหว่างทำ หรือส่งไปขายให้ลูกค้าได้ในสินค้าสำเร็จรูป

- 2) การใช้กลวิธีทางสถิติในการออกแบบวิธีการตรวจสอบ ซึ่งเป็นการประยุกต์หลักการทางสถิติและความน่าจะเป็นในการเลือกชิ้นงานตัวอย่างจากชิ้นงานที่ต้องตัดสินใจแล้ว อาศัยการอนุมานทางสถิติ (Statistical Interface) เพื่อการตัดสินใจโดยวิธีการทดสอบสมมุติฐาน เพื่อพิจารณาว่าคุณภาพของประชากรนั้นควรได้รับการยอมรับหรือไม่

การใช้กลวิธีทางสถิติในการตรวจสอบนอกจากสามารถควบคุมความสูญเสียเนื่องจากการตรวจสอบแล้ว ยังมีข้อดี คือเป็นวิธีการที่ประหยัด ใช้เวลาในการตรวจสอบน้อย ให้ผลที่น่าเชื่อถือและสามารถทำให้ผู้ผลิตและผู้ซื้อสามารถเจรจาต่อรองราคากันได้

3) การวางแผนการสอบเทียบเครื่องมือวัด การวางแผนการสอบเทียบเครื่องมือวัด เป็นการสร้างมาตรฐานในการตรวจสอบเครื่องมือตรวจสอบที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยมีขั้นตอนในการปฏิบัติ ดังนี้

3.1) สร้างทะเบียนเครื่องมือวัดมาตรฐาน โดยการรวบรวมเครื่องมือวัดที่มีใช้ทั้งหมดในกระบวนการผลิตและกระบวนการตรวจสอบโดย ต้องมีการระบุหมายเลขประจำตัวของเครื่องมือวัดเพื่อสามารถชี้บ่งได้ว่าเครื่องมือมีรหัสประจำตัวเลขที่เท่าใด

3.2) กำหนดวันที่ที่ตรวจสอบ โดยมีการบันทึกทุกครั้งที่มีการตรวจสอบเก็บไว้เป็นประวัติ รวมถึงต้องมีการระบุว่าใครเป็นผู้ตรวจสอบและใช้มาตรฐานอะไรในการตรวจสอบแต่ละครั้ง

3.3) กำหนดแผนที่ใช้ในการตรวจสอบ โดยมีหมยกำหนดการใช้ในการตรวจสอบครั้งต่อไปล่วงหน้า

การวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียเชิงปริมาณ

จากการเก็บข้อมูลแสดงลักษณะบกพร่อง ปี 2538 พบว่าสามารถแยกปริมาณการเกิดกับลักษณะปัญหาได้ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงจำนวนของลักษณะบกพร่องที่เกิด

ลักษณะบกพร่อง	จำนวน (ครั้ง/ปี)	กลุ่มของลักษณะความผิดพลาด
เป็นขน ขึ้นเส้น ข้อนเส้น	147	สภาพผิว
ไม้ดีก	72	คุณสมบัติของ ไม้
ประกอบผิด	60	คุณสมบัติของ ของเล่น
เชือรา	53	คุณสมบัติของ ไม้
ประกอบไม่ได้หรือ ไม่สะดวก	37	คุณสมบัติของ ของเล่น
สกปรก	34	คุณสมบัติของ ของเล่น
ชิ้นส่วนอื่นและเศษไม้ปะปน	34	คุณสมบัติของ ของเล่น
ความมัน ไม่เท่ากัน	34	สภาพผิว

ขนาดไม้ถูกค้อง	23	ขนาด
ประกอบไม้สมดุค	22	คุณสมบัติของ ของเล่น
เป็นตั้ง เป็นรู	21	สภาพผิว
เส้นผ่านศูนย์กลางไม้ถูกค้อง	20	ขนาด
ความลึกไม้ถูกค้อง	17	ขนาด
ผิวสาก	17	สภาพผิว
ความกว้าง ไม้ถูกค้อง	16	ขนาด
ขอบคม ปลายแหลมคม	16	คุณสมบัติของ ของเล่น
ประกอบไม้แข็งแรง	16	คุณสมบัติของ ของเล่น
แตกร้าว	15	คุณสมบัติของ ไม้
ประกอบไม้สนิท	13	คุณสมบัติของ ของเล่น
รอยบุบ รอยขูดขีด	11	คุณสมบัติของ ไม้
ใช้งานได้ไม่สะดวก	11	คุณสมบัติของ ของเล่น
ความมันไม่เท่ากัน	7	สภาพผิว
ผิวขึ้นเส้น	6	สภาพผิว
รูมอด รูแมลง	5	คุณสมบัติของ ไม้
คราบขาว ซิลิเคอร์ แลคเกอร์	5	สภาพผิว
พิมพ์ผิดตำแหน่ง	5	คุณสมบัติของ ของเล่น
ชิ้นงานปนกัน	5	สภาพผิว
สีไม้ถูกค้อง	5	ของเล่น
ผิวเป็นคลื่น	4	สภาพผิว
ผิวเป็นรอยไหม้	4	สภาพผิว
ขีดขีด	4	คุณสมบัติของ ของเล่น
ความยาวไม้ถูกค้อง	3	ขนาด
ถบมุมผิด	3	ขนาด
ผิดลายไม้	2	สภาพผิว
สีหลุด สีลอก	2	คุณสมบัติของ ของเล่น
ความหนาผิดขนาด	1	ขนาด
รูหยอดผิดขนาด	1	ขนาด

ใส่ไม้	1	คุณสมบัติของ ไม้
พิมพ์ผิด	1	คุณสมบัติของ ของเล่น
ชิ้นงานติดกัน	1	สภาพผิว
ชิ้นงานเข้า jig ไม่ได้	1	คุณสมบัติของ ไม้
วัสดุสอหุ่ยไม่เรียบร้อย	1	คุณสมบัติของ ของเล่น
รวม	718	

จากตารางที่ 3.6 สามารถแยกจำนวนการเกิดลักษณะบกพร่องออกตามกลุ่มที่เกิดได้ ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงจำนวนลักษณะความบกพร่องที่เกิดแยกตามกลุ่มลักษณะความผิดพลาด

กลุ่มลักษณะความผิดพลาด	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
1. ขนาด	84	31.6
2. สภาพผิว	249	22.0
3. คุณสมบัติของ ไม้	158	34.6
4. คุณสมบัติของ ของเล่น	227	11.8
รวม	718	100

จากตารางที่ 3.7 แสดงถึงเปอร์เซ็นต์การเกิดความบกพร่องแยกตามกลุ่มของลักษณะที่เกิดเมื่อทำการวิเคราะห์จำแนกตามสาเหตุของกลุ่มความบกพร่อง สามารถวิเคราะห์เป็นจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียตามทรัพยากรการผลิต ได้ดังตารางที่ 3.8 ถึง ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 8.8 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิตของ  
กลุ่มถ้ำกะบะปัญหาขนาด

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการ ผลิตที่เกิดปัญหา	จำนวนครั้งของ การเกิดปัญหา	เปอร์เซ็นต์
1) อุปกรณ์การทำงานไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้	Machine & Tool	25	29.76
2) ขาดขั้นตอนการรับทราบแบบก่อนการทำงาน	Method	5	5.95
3) ความชื้นในอากาศ	Material	10	11.90
4) ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องมือตัด เช่น ใบมีดตัด ไม่ได้มีการเขียนไว้ชัดเจน	Method	8	9.52
5) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบความถูกต้อง	Measurement	23	27.38
6) คนงานใช้อุปกรณ์ผิดขนาด	Man	13	15.49
รวม		84	100

ตารางที่ 3.9 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิตของ

กลุ่มลักษณะปัญหาสภาพผิว

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการ ผลิตที่เกิดปัญหา	จำนวนครั้งของ การเกิดปัญหา	เปอร์เซ็นต์
1) คนงานดูถ่ายไม่ม้ออก	Man	30	12.04
2) เครื่องมือตัด ไม่อยู่ในสภาพที่ดี	Machine & Tool	49	19.67
3) เมื่อผลิตเสร็จจากตรวจตรวจสอบความถูกต้อง	Measurement	26	10.44
4) คนงานจัดชิ้นงานไม่เรียบร้อย	Man	4	1.60
5) ขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานเข้ากับเครื่องจักร ไม่ได้มีการเขียนไว้ชัดเจน	Method	11	4.42
6) เมื่อผลิตเสร็จจากตรวจพิจารณาตัดชิ้นงานที่เป็นปัญหาออก	Measurement	35	14.06
7) คนงาน ไม่ได้ตัดถึงสกรปรกที่บนมากับชิ้นงานออก	Method	46	18.48
8) อุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้	Machine & Tool	22	8.84
9) การจัดเก็บ	Material	26	10.45
รวม		249	100



ตารางที่ 8.10 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิต  
ของกลุ่มลักษณะปัญหาคุณสมบัติของไม้ ไม้ได้ตามมาตรฐาน

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการ ผลิตที่เกิดปัญหา	จำนวนครั้งของ การเกิดปัญหา	เปอร์เซ็นต์
1) ไม้มีความชื้นต่ำกว่าปกติ	Material	18	11.39
2) การตรวจสอบวัสดุและชิ้นงานไม่สามารถคัดแยกชิ้นงานที่มีปัญหา	Measurement	24	15.18
3) ธรรมชาติของไม้	Material	73	46.20
4) แผลงเข้าไปเกิดกินเนื้อไม้	Material	16	10.12
5) การจัดเก็บ	Material	17	10.75
6) การเคลื่อนย้าย	Material	5	3.16
7) ความชื้นในอากาศ	Material	8	3.2
รวม		158	100

ตารางที่ 8.11 แสดงจำนวนครั้งของการเกิดสาเหตุของความสูญเสียแยกตามทรัพยากรการผลิตของ  
กลุ่มลักษณะปัญหาคุณสมบัติของผู้เล่น ไม่ได้ตามมาตรฐาน

สาเหตุของความสูญเสีย	ทรัพยากรการ ผลิตที่เกิดปัญหา	จำนวนครั้งของ การเกิดปัญหา	เปอร์เซ็นต์
1) คนงานทำงานไม่ตรงตามแบบ	Man	2	0.88
2) เมื่อผลิตเสร็จขาดการตรวจสอบ	Measurement	8	3.52
3) ไม่มีขั้นตอนทำความสะอาด อุปกรณ์และสถานีการทำงานก่อนเริ่มงาน	Method	35	15.42
4) ไม่มีขั้นตอนคัดสิ่งสกปรกที่ปนมากับชิ้นงานออก	Method	30	13.22
5) คนงานใช้อุปกรณ์ผิดพลาด	Man	4	1.76
6) ขาดมาตรฐานในการพิจารณาชิ้นงานในแต่ละขั้นตอน	Measurement	14	6.17
7) การเคลื่อนย้าย	Material	9	3.96
8) การจัดเก็บ	Material	24	10.57
9) ไม่มีขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานเข้ากับสถานีการทำงาน	Method	15	6.61
10) อุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่ดี	Machine & Tool	13	5.73
11) ความชื้นในอากาศ	Material	7	3.08
12) การติดตั้งเครื่องมือยึดไม่ไ้ระยะที่ถูกต้อง	Method	33	14.54

13) การควบคุมกระบวนการเบิกจ่าย	Method	15	6.61
14) การจัดเก็บแบบไม่อยู่ในสภาพที่ดี	Method	8	3.52
15) คนงานไม่ระมัดระวังในการประกอบ	Man	10	4.41
รวม		227	100

จากข้อมูลในตารางที่ 3.8 ถึง ตารางที่ 3.11 สามารถสรุปกลุ่มลักษณะความผิดพลาดเปรียบเทียบกับทรัพยากรการผลิตแยกตามเปอร์เซ็นต์ที่เกิดได้ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 เปรียบเทียบกลุ่มลักษณะความผิดพลาดกับทรัพยากรการผลิตตามเปอร์เซ็นต์การเกิด

ทรัพยากรการผลิต	กลุ่มที่ 1 ขนาด	กลุ่มที่ 2 ผิว	กลุ่มที่ 3 คุณสมบัติของไม้	กลุ่มที่ 4 คุณสมบัติของงอเส้น
Man	15.49	13.64	0	7.05
Machine	29.76	28.51	0	5.72
Material	11.90	10.45	84.82	17.63
Method	15.47	22.90	0	59.91
Measurement	27.38	24.50	15.18	9.69
รวม	100	100	100	100

จากการจัดกลุ่มลักษณะความสูญเสียเข้ากับทรัพยากรการผลิตพบว่าสามารถสรุปได้ว่า โดยรวมแล้ว เปอร์เซ็นต์ของทรัพยากรที่ทำให้เกิดความผิดพลาดทั้ง 4 กลุ่มสามารถแสดงได้ ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 แสดงเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดโดยรวมแยกตามทรัพยากรการผลิต

ทรัพยากรการผลิต	เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด
Man	9.04
Machine	15.99
Material	31.20
Method	24.57
Measurement	19.18
รวม	100.00

โดยสามารถแสดงเป็นแผนภูมิแท่งได้ ดังแผนภูมิที่ 3.1

