บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานค้นคว้าประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานในการศึกษา

1. เอกสารการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design)
   - ความเป็นมาของแนวคิดเพื่อมวลชน
   - หลักการออกแบบของ Universal Design
2. ข้อมูลผู้ด้อยสมรรถภาพทางสายตา
   - ตาบอด
   - ตาบอดสี
   - อักษรเบลล์
3. ข้อมูลการอ่อนแรงของกล้ามมือ
4. บรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้
   - ระบบการบรรจุ
   - วิธีการบรรจุ
   - วัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้
6. เอกสารเกี่ยวกับการออกแบบ
   - ขั้นตอนการออกแบบบรรจุภัณฑ์
7. ระบบการพิมพ์
8. กฎหมายที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

1. **การออกแบบเพื่อมวลชน**

ความหมายของ Universal Design คือ แบบที่เหมาะสมกับความเป็นอยู่ของสำหรับผู้บริโภคทุกคน ไม่ว่าจะมีอายุหรือความสามารถเพียงใด ผู้ที่เสนอแนวความคิดดังกล่าวนี้คือนาย Ronald L.Mace สหรัฐอเมริกา

ความเป็นมาของ Universal Design เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกาเนื่องจากจำนวนของผู้พิการมีมากขึ้น และสิ่งของเครื่องใช้ที่มีอยู่ก็เป็นอุปสรรคสำหรับคนเหล่านั้น ดังนั้น เมื่อปี ค.ศ.๑๙๙๐ สมาคมมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกาได้ออกกฎหมายคนพิการ (The American Disabilities Act) ขึ้นเพื่อกำจัดอุปสรรคต่อผู้พิการโดยรับรองสิทธิของผู้พิการให้ทัดเทียมกับคนทั่วไป แต่กฎหมายนี้ยังใช้ไม่ได้กับสินค้าหรือบริการทุกอย่าง ดังนั้น นาย Ronald L.Mace จึงได้เสนอแนวความคิด Universal Design ขึ้นมาเพื่อให้ทุกคนสามารถใช้สินค้าและบริการได้เท่าเทียมกันหมด

Universal Design มีความแตกต่างจากแนวคิดการออกแบบที่เป็น Barrier Free ซึ่งเป็นการออกแบบพิเศษเพื่อมุ่งใช้สำหรับบุคคลทุพพลภาพโดยเฉพาะ เป็นการออกแบบเพื่อปรับแก้ไขหรือกำจัดสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้ทุพพลภาพ แนวคิด Barrier Free นี้เสมือนทำให้เกิดความแปลกแยกระหว่างบุคคลปกติกับบุคคลทุพพลภาพ แต่แนวคิด Universal Design เป็นแนวคิดเพื่อความทัดเทียม มิได้แบ่งแยกเฉพาะบุคคลประเภทใดประเภทหนึ่ง เป็นการออกแบบเพื่อมุ่งใช้ได้กับบุคคลทุกเพศทุกวัย ทั้งที่เป็นบุคคลปกติและบุคคลทุพพลภาพ เป็นการกำจัดความแปลกแยกของบุคคล ทุกคนล้วนสามารถใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ซึ่งออกแบบมาอย่างเดียวกันด้วยกันได้

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ตามแนวคิดของ Universal Design จะอยู่บนหลักการพื้นฐาน 7 ข้อ ได้แก่

1. Equally for people ใช้ได้อย่างเท่าเทียมกันไม่ว่าจะเป็นผู้หญิง ผู้ชาย เด็ก แม้กระทั่งคนพิการ เป็นต้น
2. Easy to handle จับถือได้ถนัดมือไม่ลื่นหลุดจากมือได้โดยง่าย
3. Easy to use ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก เช่น เปิด-ปิดง่าย
4. Easy to understand เข้าใจง่ายมีคำอธิบายหรือรูปภาพบอกวิธีการใช้
5. Safe to use ปลอดภัยขณะใช้งาน ไม่ทำให้ผู้ใช้งานบาดเจ็บ
6. Used with less stress ไม่ทำให้เกิดความเครียดหรือหงุดหงิดขณะใช้งาน
7. Enough space to access หยิบใช้สินค้าที่อยู่ด้านในได้อย่างสะดวก

Universal Design **สำหรับบรรจุภัณฑ์**

หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อมวลชน

- Easy to identity product มีความเป็นเอกลักษณ์ ง่ายต่อการจดจำ
- Easy to hold ถือง่าย
- Easy to open เปิดง่าย
- Easy to take out ง่ายต่อการดึงออก
- Easy to Understand เข้าใจง่าย
- Convenient function สะดวกมากขึ้น
- Easy to store จัดเก็บสินค้าง่าย
- Easy to discharge ง่ายต่อการขนส่ง
- Prevention of injury ป้องกันการผิดพลาดในการใช้งาน

Universal Design Function

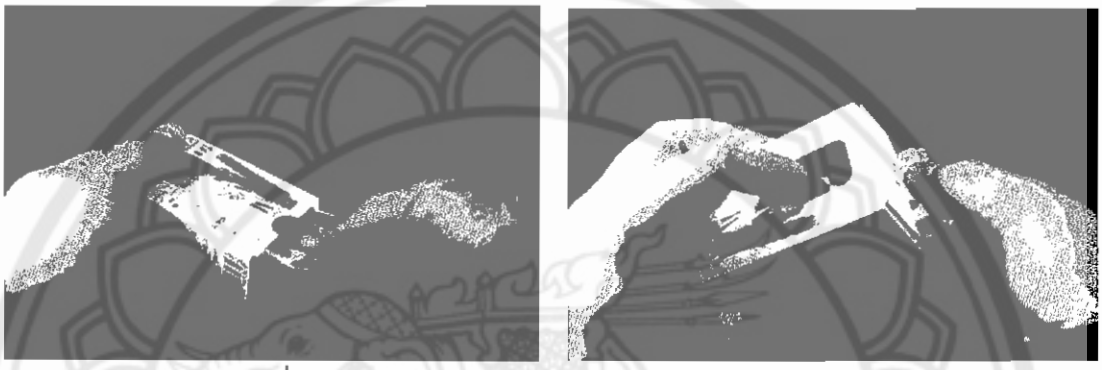
- Material วัสดุ
- Shape รูปทรง
- Structure โครงสร้าง
- Processing วิธีผลิต

Universal Graphics

- Text ตัวหนังสือ
- Color สี
- Illustration Symbol สัญลักษณ์
- Extra Information ข้อมูลพิเศษ

ปัจจุบันในประเทศญี่ปุ่นมีการแข่งขันในเรื่องของบรรจุภัณฑ์อย่างมาก และได้นำหลักการ Universal Design เข้ามาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์มากขึ้น ทำให้สินค้าเกือบทุกประเภทได้เปลี่ยนมาเป็น Universal Design แทบทั้งสิ้น รวมถึงการออกแบบกราฟิกที่สอดคล้องกับ Universal Design สินค้าบนชั้นวางสินค้าใน Supermarket มีการเปลี่ยนรูปแบบ design ค่อนข้างบ่อย สินค้าที่มีการแข่งขันสูงตัวหนึ่งคือ ขนม รูปแบบบรรจุภัณฑ์จะถูกเปลี่ยนแปลงภายในระยะเวลา 1-2 สัปดาห์เท่านั้นเอง ดังนั้นนักออกแบบจะต้องคิดค้นรูปแบบใหม่ และนำเสนอไอเดียใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมถึงจะต้องออกแบบไว้ล่วงหน้าอยู่เสมอสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้น

เราจะนำหลักการทั้ง 7 ข้อของ Universal Design มาใช้ออกแบบ โดยจะคำนึงถึงความสะดวกสบาย และปลอดภัยในการใช้งานเป็นหลัก trick ง่ายๆ ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คือ ให้นำหลักการ Universal Design ทั้ง 7 ข้อมาใช้ร่วมกันให้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

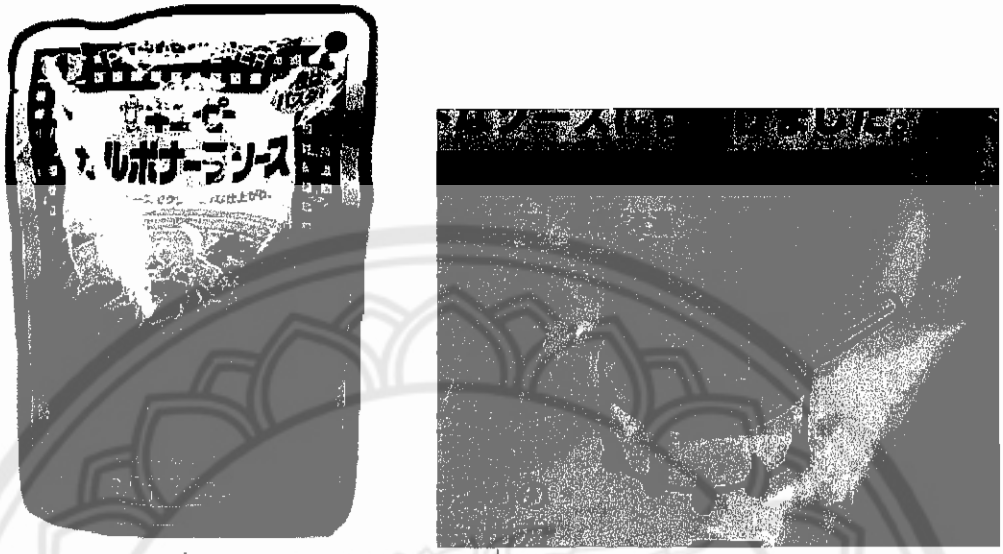


ภาพที่ 2.1 บรรจุภัณฑ์ขนมตามหลัก Universal Design

กล่องขนมนี้เป็นทั้งกล่องบรรจุขนมและเป็นที่ใส่ขยะในตัว กล่าวคือมีช่องสำหรับดันตัวสินค้าจากด้านหลังเพื่อให้หยิบง่าย และสามารถเอาห่อขนมที่รับประทานหมดแล้ว ใส่ที่บริเวณก้นกล่องซึ่งแยกส่วนกับขนมที่ยังไม่ได้รับประทาน

ภาพที่ 2.2 บรรจุภัณฑ์รูป Zip Lock

บรรจุภัณฑ์ที่เป็นรูปแบบ Zip Lock เปิดแล้วปิดได้สนิท เพื่อรักษาคุณภาพสินค้าที่บรรจุอยู่ข้างใน ไม่ทำให้เสื่อมคุณภาพเร็ว



ภาพที่ 2.3 บรรจุภัณฑ์อาหารญี่ปุ่นตามหลัก Universal Design

Safe to use Used with less stress

บรรจุภัณฑ์ใส่อาหารประเภทที่ต้องอุ่นร้อนก่อนรับประทาน ออกแบบให้มีรูวงกลมด้านบนสำหรับเสียบตะเกียบเพื่อความสะดวกในการหยิบจับขณะที่สินค้ายังร้อนอยู่ ป้องกันไม่ให้มือพอง และเป็นอันตรายจากความร้อน

กว่าจะคิดรูตรงมุมซองนี้ได้ Toppan ใช้เวลากว่า 3 ปี เพราะต้องปรับไลน์การผลิตบรรจุภัณฑ์ใหม่ โดยเฉพาะเจ้าเศษวงกลมพลาสติกที่ถูกเจาะทิ้งจะกำจัดอย่างไร

ภาพที่ 2.4 บรรจุภัณฑ์ขนม ของ TOPPAN

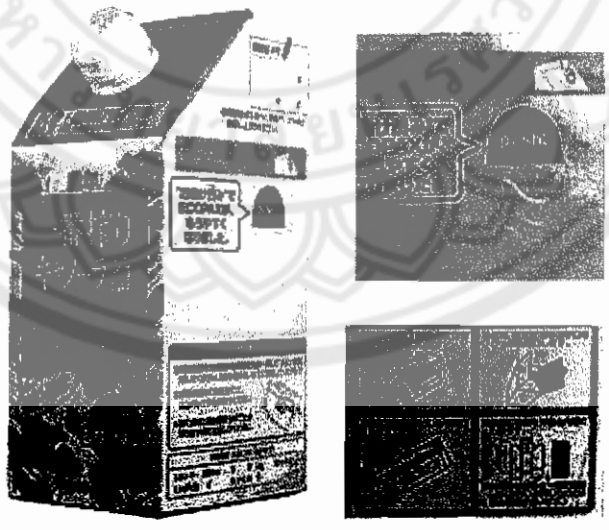
Easy to use - open

กล่องบรรจุภัณฑ์ ประเภทง่ายต่อการเปิด โครงสร้างเว้าบริเวณจุดดึงซิป เพื่อให้สังเกตได้ง่ายและทำให้ดึงซิปเปิดได้โดยง่าย

ภาพที่ 2.5 บรรจุภัณฑ์ขวด ง่ายต่อการเปิด

Easy to handle

บรรจุภัณฑ์ประเภทจับถนัดมือ การออกแบบของคอขวดที่เพิ่มพื้นที่รองรับอุ้งมือทำให้จับได้ถนัด ไม่ทำให้ลื่นหลุดมือ



ภาพที่ 2.6 บรรจุภัณฑ์น้ำมันพืช ตามหลัก Universal Design

บรรจุภัณฑ์นี้อยู่ในประเภทหลาย แนวคิดของ Universal Design ในหนึ่งบรรจุภัณฑ์

1. จับถนัดมือไม่ลื่น
2. เข้าใจวิธีการใช้งานได้ง่าย 3 พับแบนได้ ง่ายต่อการทิ้ง

กล่องใบนี้ มีอักษรจัดวางไว้ในที่เด่น อ่านว่า ECOPAX แปลเป็นไทยได้ความว่าเป็นกล่อง "อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม" สื่อเจตนาชัดเจนว่าอาศัยประเด็นนี้เป็นจุดขาย และอีกตำแหน่งบนหน้ากล่องมีอีกข้อความหนึ่งว่า "หยิบยกได้กระชับมือ" สรุปรวมได้ใจความว่า ความเป็น"บรรจุภัณฑ์อนุรักษ์ทรัพยากรและเอื้ออาทรมนุษย์"

บรรจุภัณฑ์กล่องน้ำมันพืช มีลักษณะพิเศษจัดได้เป็นกล่องประเภท BAG-IN-BOX ประกอบด้วยสองส่วนสำคัญคือกล่องกระดาษแข็งและถุงพลาสติก ส่วนที่เป็นกล่องกระดาษแข็งภายนอกผลิตจากกระดาษรีไซเคิล ทำหน้าที่โครงสร้างสำคัญของกล่องเพื่อความสะดวกในการหยิบยก เคลื่อนย้ายและจัดวาง รูปทรงสี่เหลี่ยมช่วยประหยัดเนื้อที่ระหว่างขนส่ง คงคลังและเก็บพักรักษา ส่งผลพลอยให้การใช้ทรัพยากรและพลังงานในระบบการขนส่งและกระจายสินค้าเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นกล่องกระดาษแข็งนี้ยังสามารถช่วยทำหน้าที่กักกั้นแสงมิให้ส่งภัยต่อคุณภาพของน้ำมันพืชภายในอีกด้วยส่วนที่เป็นถุงพลาสติกนั้นที่บทบาทสำคัญในการรองรับและคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้อย่างใกล้ชิด การเลือกใช้วัสดุสองประเภทข้างต้นช่วยกันทำหน้าที่ดังกล่าวได้อย่างสมบูรณ์ ส่งผลให้ช่วยหลีกเลี่ยงและลดการเปิกใช้วัสดุพลาสติกจากทรัพยากรธรรมชาติของโลกได้อย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการนำขวดพลาสติกใช้บรรจุน้ำมันพืชตามวิธีที่เคยนิยมกันมาแต่ดั้งเดิม

เมื่อการใช้งานน้ำมันพืชสิ้นสุด ผู้บริโภคสามารถแยกวัสดุต่างชนิดอันได้แก่กระดาษและพลาสติกออกจากกันได้โดยง่ายดาย จึงนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลต่อไปได้สะดวก ซากของกล่องนั้นเองพับได้แบนราบไม่กินเนื้อที่ทั้งเมื่อทิ้งในถังและเมื่ออยู่ในรถขยะระหว่างการขนย้าย รูปภาพและคำแนะนำที่หลังกล่องว่าด้วยเรื่องการจัดการลดขนาดของขยะและการแยกขยะตลอดจนข้อมูลเรื่องชนิดของวัสดุบรรจุภัณฑ์นั้นมีแจ้งไว้ให้ผู้บริโภคทุกครัวเรือนรับรู้และเข้าใจได้อย่างชัดเจน จึงสามารถให้ความร่วมมือปฏิบัติตามได้โดยเคร่งครัด ตามความจำเป็นในการจัดการกับขยะ เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของสังคมและโลก

กล่องกระดาษแข็งผลิตด้วยกระดาษรีไซเคิลร้อยเปอร์เซ็นต์ แตกต่างจากกล่องบรรจุนมทั่วไป จึงสมควรจัดรวมกับขยะประเภทกระดาษจากนิตยสาร ส่วนถุงพลาสติกนั้นประกอบด้วยชั้นนอกและชั้นใน ชั้นนอกเป็น PP ส่วนชั้นในประกอบด้วย PE, PA และ PET และสำหรับส่วนฝานั้นเป็น PE จากการอ่านรายละเอียดทั้งสิ้นทำให้ทราบความดีเพิ่มอีกข้อหนึ่ง นั่นคือกล่องนี้พิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ที่ผลิตจากถั่งเหลืองและเคลือบด้วยวานิชฐานน้ำ (WATER-BASED)

กล่องน้ำมันพืชมีน้ำหนักบรรจุหนึ่งกิโลกรัมเมื่อต้องหยิบยกด้วยมือเดียวระหว่างปรุงอาหาร แถมมือที่จับเป็นของคนทำงานในครัว อาจมีเหตุให้กล่องนั้นลื่นหลุดได้ง่ายๆ ด้วยความ

มัน ที่ข้างกล่องเราจึงได้เห็นร่องรอยความพยายามของนักออกแบบที่ช่วยคิดแก้ไขปัญหาระหว่างใช้งานหยิบ ยก เท รินของกล่องน้ำมันพืช ด้วยการจัดให้มีการทับรอยของกระดาษผนังกล่องด้านข้างทั้งซ้ายขวา ให้สามารถใช้นิ้วผลักดันกระดาษนั้นขาดออกตามเส้นปรุ เกิดเป็นช่องเปิดที่เอื้อให้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้สอดลงได้คนละฝั่งผนัง จึงสามารถช่วยกันจับยึดสองผนังตรงข้ามกันของกล่องนี้ไว้ได้อย่างกระชับมือยิ่งขึ้น น่าสังเกตว่านักออกแบบยังได้ทับรอยกระดาษเพิ่มเติม ให้มีลักษณะเป็นริ้วลอนอยู่ที่บริเวณแห่งหนึ่งของผนังกล่อง ประมาณว่าอยู่ใต้ตำแหน่งจับของทั้ง 2 นิ้ว ซึ่งเป็นบริเวณที่คาดได้ว่าอุ้งมือและนิ้วอื่นๆ จะสัมผัสอยู่กับบริเวณกล่อง ริ้วลอนเหล่านี้มีลักษณะคล้าย texture ที่พื้นผิว จึงช่วยทำหน้าที่ป้องกันการลื่นหลุดของกล่องจากมือได้ดียิ่งขึ้นไปอีก (ดังภาพที่ 1.5)

ฝาเมื่อเปิดออก จะปรากฏชิ้นส่วนส่วนภายในคล้ายวงแหวน เมื่อฉีกหลุดก็จะเปิดเทน้ำมันพืชออกมาใช้งานได้โดยสะดวก เมื่อเสร็จงงานเมื่อใดสามารถปิดภาชนะมิดชิดด้วยฝาด้านนอก ครั้นใช้ไปนานๆ ห่วงใยว่าใกล้หมดแล้วหรือยัง สามารถตรวจสอบดูระดับน้ำมันพืชที่คงเหลืออยู่ได้ที่ส่วนล่างของผนังด้านหลังของกล่อง นักออกแบบจัดเตรียมช่องไว้ให้แย้มเปิดดูได้เพียงแค่ฉีกกระดาษส่วนที่ทับรอยและเส้นปรุที่ทำไว้ให้เท่านั้น (ดังภาพที่ 1.5)

กล่องน้ำมันพืชในเรื่องเป็นตัวอย่างที่ดีเด่นถึงขั้นได้รับรางวัลระดับ JAPPAN STAR ในการประกวดบรรจุภัณฑ์ที่ประเทศญี่ปุ่นในปี 2007 ผู้ออกแบบและผลิตคือบริษัท TOPPAN PRINTING จำกัด ซึ่งเป็นรู้จักดีในเรื่องการพัฒนาหลากหลายบรรจุภัณฑ์ซึ่งเป็น UNIVERSAL DESIGN ที่เอื้ออาทรต่อผู้บริโภคทั้งปวง ทั้งเพื่อความเข้าใจง่าย ความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้งาน ตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์นั้นเอง

Universal Design นี้เป็นสาระสำคัญประการหนึ่งของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระหว่างประเทศ (ISO) ที่จะสามารถนำพาผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดโลกได้ ดังนั้น Universal Design จึงเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างหนึ่งเนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบตามแนวคิดนี้จะสามารนำไปใช้ได้กับทุกคน มิได้เป็นการออกแบบพิเศษเฉพาะกลุ่มบุคคล ส่วนแบ่งในตลาดของ Universal Design จะเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากกลุ่มเป้าหมายขยายวงกว้างขึ้น แต่ส่วนแบ่งในตลาดของ Barrier Free จะลดลงด้วยกลุ่มเป้าหมายซึ่งเฉพาะเจาะจงและมีจำนวนน้อยได้ลดลงเช่นกันโดยจะเหลือส่วนแบ่งในตลาดเพียงเล็กน้อยเท่านั้นสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อผู้ทุพพลภาพกรณีพิเศษ ซึ่งประเทศไทยอาจจะสามารถพัฒนาแนวคิดเรื่อง Universal Design ได้หากมียุทธศาสตร์ทางด้านการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน การ

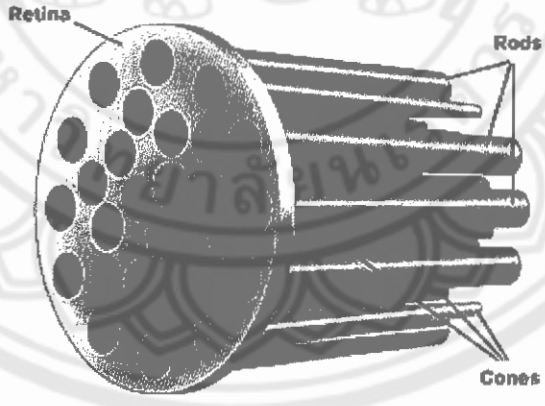
พัฒนาสังคมและการบรรเทาความยากจน การพัฒนาอย่างยั่งยืน และการร่วมมือกันในระดับภูมิภาค

2. **ข้อมูลผู้ด้อยสมรรถภาพทางสายตา**

ตาบอดสี หรือที่เรียกว่า colour blindness เป็นอาการที่ตาของผู้ป่วยแปรผลแปรภาพสีผิดไปจากผู้อื่นที่เป็นตาปกติ ตาเป็นอวัยวะจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตอย่างปกติสุขในสังคม หากเกิดความผิดปกติไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดที่มีผลกระทบต่อการมองเห็น บุคคลนั้นๆ ย่อมได้รับผลกระทบไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ภาวะตาบอดสีเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตในสังคมมากพอสมควร

การมองเห็นสีของตามนุษย์

โดยปกติแล้วตาคนเราจะมีเซลรับแสงอยู่ 2 กลุ่ม กลุ่มแรก เรียกว่า rods เป็นเซลรับแสงที่รับรู้ถึงความมืด หรือสว่าง ไม่สามารถแยกสีออกได้และจะมีความไวต่อการกระตุ้น แม้ในที่ที่มีแสงเพียงเล็กน้อย เช่น เวลากลางคืน เซลกลุ่มที่สองเป็นเซลที่ทำหน้าที่มองเห็นสีต่างๆ เรียกว่า cones โดยจะแยกได้เป็นเซลอีก 3 ชนิด ตามระดับคลื่นแสงหรือสีที่กระตุ้น คือ เซลรับแสงสีแดง เซลรับแสงสีน้ำเงิน และเซลรับแสงสีเขียว

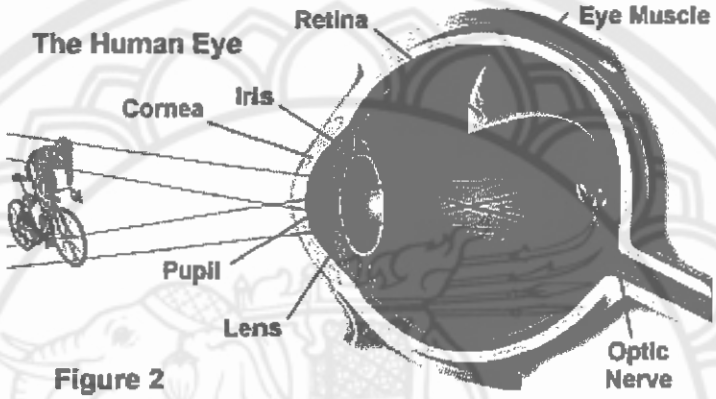


ภาพที่ 2.7 เซลที่ทำหน้าที่มองเห็นสีต่างๆ

สำหรับแสงสีอื่นๆ เกิดจากการกระตุ้นเซลดังกล่าวนี้มากกว่าหนึ่งชนิด แล้วให้สมองเราแปลภาพออกมาเป็นสีที่ต้องการ เช่น สีม่วง เกิดจากแสงที่กระตุ้นทั้งเซลรับแสงสีแดง และเซลรับแสงสีน้ำเงิน ในระดับที่พอๆ กัน การเกิดสีต่างๆ ที่มองเห็นเหล่านี้ ก็เช่นเดียวกับหลอดภาพของเครื่องรับโทรทัศน์นั่นเอง ซึ่งเซลกลุ่มที่สองนี้จะทำงานได้ดีต้องมีแสงสว่างเพียงพอ

ดังนั้นในที่สลัวๆ เราจึงไม่สามารถแยกสีของวัตถุได้แต่ยังพอบอกรูปร่างได้ เนื่องจากมีการทำงานของเซลในกลุ่มแรกอยู่ ต่อเมื่อเพิ่มแสงสว่างขึ้น เราจึงมองเห็นสีต่างๆ ขึ้นมา

ธรรมชาติของการมองเห็นสี



ภาพที่ 2.8 ส่วนประกอบของตา

โดยปกติแล้วตาคนเราที่บริเวณจอรับภาพด้านหลังของลูกตา (Retina) จะมีเซลล์รับแสง (photoreceptor) อยู่ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นเซลล์รับแสงที่รับรู้ถึงความมืดหรือสว่าง ไม่สามารถแยกสีออกได้และจะมีความไวต่อการกระตุ้น แม้ในที่ที่มีแสงเพียงเล็กน้อย เช่น เวลากลางคืน เรียกว่า Rod cell เซลล์กลุ่มที่สองเป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่มองเห็นสีต่างๆ โดยจะแยกได้เป็นเซลล์อีก 3 ชนิด ตามระดับคลื่นแสงหรือสีที่กระตุ้น คือ เซลล์รับแสงสีเขียว ซึ่งรับแสงในช่วงความยาวคลื่นสีเขียว, เซลล์รับแสงสีน้ำเงินซึ่งรับแสงในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงินและ เซลล์รับแสงสีแดงซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะไวต่อการรับแสงในช่วงความยาวคลื่นสีแดง แต่ก็จะไวต่อการรับแสงในช่วงความยาวคลื่นสีเหลืองด้วย เซลล์ต่างๆ เหล่านี้เรียกว่า Cone cell

สำหรับแสงสีอื่นๆนอกจากนี้ จะกระตุ้นเซลล์ดังกล่าวนี้มากกว่าหนึ่งชนิด แล้วให้สมองเราแปลภาพออกมาเป็นสีที่ต้องการ เช่น สีม่วง เกิดจากแสงที่กระตุ้นทั้งเซลล์รับแสงสีแดง และเซลล์รับแสงสีน้ำเงิน ในระดับที่พอๆ กัน การเกิดสีต่างๆ ที่มองเห็นเหล่านี้ก็เช่นเดียวกับหลอดภาพของจอ T.V นั่นเอง ซึ่งเซลล์กลุ่มที่สองนี้จะทำงานได้ดีต้องมีแสงสว่างเพียงพอ ดังนั้นในที่สลัวๆ เราจึงไม่สามารถแยกสีของวัตถุได้แต่ยังพอบอกรูปร่างได้ เนื่องจากมีการทำงานของเซลล์ในกลุ่มแรกอยู่ ต่อเมื่อเพิ่มแสงสว่างขึ้น เราจึงมองเห็นสีต่างๆ ขึ้นมา

สาเหตุของตาบอดสี

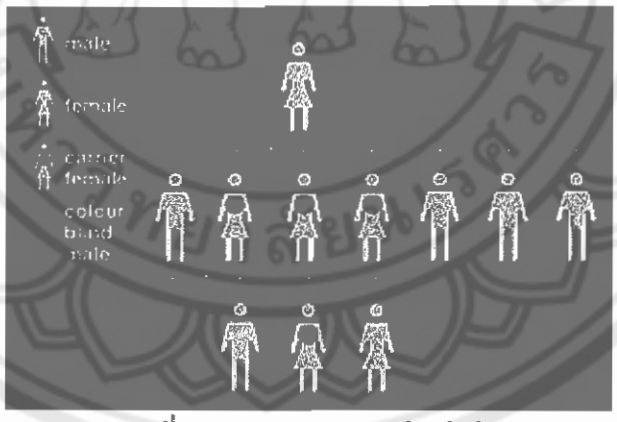
ความผิดปกติแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มที่มีความผิดปกติมาตั้งแต่กำเนิด (congenital color vision defects)

2. กลุ่มที่มีความผิดปกติที่เกิดขึ้นมาภายหลัง (acquired color vision defects) มักพบกลุ่มแรก คือกลุ่มที่เป็นตั้งแต่กำเนิดบ่อยกว่ากลุ่มที่เป็นภายหลัง เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่เป็นตั้งแต่เกิด กลุ่มย่อยที่พบได้บ่อยที่สุด คือ กลุ่มที่บอดสีเขียว-แดง หรือเรียกว่า Dichromatism ซึ่งพบได้ประมาณ 5-8% ในผู้ชาย และพบเพียง 0.4 - 0.5% ในผู้หญิง (ผู้ชายพบได้บ่อยกว่ามาก) ส่วนในกลุ่มที่เป็นภายหลัง มักพบเป็นการบอดสีน้ำเงิน-เหลือง และพบได้พอๆ กันทั้งชายและหญิง ซึ่งจำนวนคนที่เป็นในกลุ่มนี้น้อยกว่ากลุ่มที่เป็นแต่กำเนิดมาก

ปัจจัยทางพันธุกรรม

สาเหตุของตาบอดสีที่เป็นมาแต่กำเนิด มีเรื่องของกรรมพันธุ์เข้ามาเกี่ยวข้อง ถ่ายทอดทางพันธุกรรมโดยโครโมโซม X ทำให้เพศชายถ้ามีหน่วยพันธุกรรม X ที่ทำให้เกิดตาบอดสี ก็จะแสดงอาการของตาบอดสีออกมา ในขณะที่เพศหญิงถ้าหน่วย X นี้ผิดปกติเพียงหนึ่งหน่วย ก็ยังสามารถมองเห็นได้ปกติเห็นปกติได้ ถ้าหน่วย X อีกตัวหนึ่งไม่ทำให้เกิดตาบอดสี



ภาพที่ 2.9 การถ่ายทอดโครโมโซม

ความผิดปกติของเม็ดสีและเซลล์รับแสงสีเขียวหรือแดง ถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม x และมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบ x-linked recessive จากแม่ไปสู่บุตรชาย เพราะเหตุนี้ตาบอดสีส่วนใหญ่มักจะเกิดกับเด็กผู้ชาย ซึ่งได้รับการถ่ายทอดมาจากมารดา ในเพศหญิงพบน้อยกว่าเพศชายประมาณ 16 เท่า หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 0.4 ของประชากร ขณะที่ตาบอดสีทั้งหมด จะพบได้ประมาณร้อยละ 10 ของประชากร และเป็นการมองเห็นสีเขียวบกพร่องเสียประมาณร้อยละ 5 ของประชากร

กลุ่มที่มีความผิดปกติมาตั้งแต่กำเนิด ตาทั้ง 2 ข้างจะมีอาการมองเห็นสีผิดปกติเหมือนกัน คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ผู้ที่สามารถเห็นสีได้ปกติ จะต้องมีเซลล์รับแสงสีที่จอประสาทตาครบทั้ง 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน และมีปริมาณเม็ดสีในเซลล์ที่ปกติ รวมทั้งระบบประสาทตาและการแปลผลที่เป็นปกติด้วย

ส่วนความผิดปกติของเม็ดสีและเซลล์รับแสงสีน้ำเงินนั้น ถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม 7 จึงมีการถ่ายทอดแบบ autosomal dominant ซึ่งจะพบผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้น้อย

ตาบอดสีอีกกลุ่มหนึ่ง คือ ตาบอดสีที่เป็นภายหลัง มักเกิดจากโรคทางจอประสาทตาหรือโรคของเส้นประสาทตาอักเสบ มักจะเสียสีแดงมากกว่าสีอื่น และอาจเสียเพียงเล็กน้อย คือดูสีที่ควรจะเป็นนั้นดูมืดกว่าปกติ หรืออาจจะแยกสีนั้นไม่ได้เลยก็ได้

อาการ

ตาบอดสีมีหลายชนิด ชนิดที่พบบ่อยที่สุด เรียกว่า red/green colour blindness โดยจะแยกสีแดงและสีเขียวค่อนข้างลำบาก โดยเฉพาะเวลาที่แสงไม่สว่างนัก ส่วนน้อยลงมาของคนที่มีตาบอดสี คือพวกที่ไม่สามารถแยกสีน้ำเงินกับสีเหลือง จะมีบ้างเหมือนกันที่เป็นโรคตาบอดสีทุกสีเลย แต่เป็นส่วนน้อยมาก คนที่บอดสี แดง-เขียว มักจะบอดสี น้ำเงิน-เหลืองด้วย ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นตาบอดสีชนิดใด ล้วนจะมีสายตาหรือการมองเห็น (vision) ที่เป็นปกติ เพียงแต่ความสามารถในการแยกสีไม่ปกติเท่านั้นเอง

กลุ่มที่มีความผิดปกติที่เกิดขึ้นมาภายหลัง มักเกิดจากการถูกทำลายของจอประสาทตา เส้นประสาทตา หรือส่วนรับรู้ในสมอง จากสาเหตุต่างๆ เช่น การอักเสบ ภาวะขาดเลือด อุบัติเหตุ เนื้องอก การเสื่อมลงของจอประสาทตา หรือผลข้างเคียงจากยาหรือสารเคมี

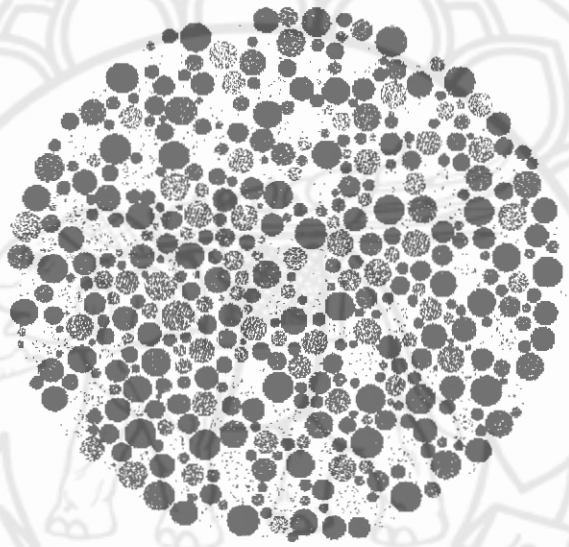
ผู้ป่วยมักจะมีอาการเรียกชื่อสีหรือเห็นสีผิดไปจากเดิม โดยมากพบความผิดปกติของการมองสีน้ำเงินเหลืองมากกว่าแดงเขียว ความผิดปกติของตาทั้ง 2 ข้างไม่เท่ากัน อาจเป็นตาเดียวหรือทั้ง 2 ตา มีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นหรือลดลงได้ รวมทั้งมีความผิดปกติของสายตาด้านอื่นๆ เช่น การมองเห็นและลานสายตาลดลงได้ ขึ้นอยู่กับสาเหตุและความรุนแรงของโรค

การวินิจฉัยโรค

สำหรับการตรวจและวินิจฉัย จักษุแพทย์จะทำการซักประวัติอาการผู้ป่วย ร่วมกับการตรวจการรับรู้ของสี และตรวจตาโดยละเอียด เพื่อหาสาเหตุแผนการรักษา การตรวจอาจใช้เครื่องมือช่วยการตรวจหลายอย่าง เช่น ให้อ่านสมุดภาพ Ishihara, ให้ทดสอบเรียงเม็ดสีตามแบบที่กำหนดไว้

การทดสอบสมุดภาพ

โดยการให้อ่านกระดาษ ซึ่งอาจจะเป็นตัวเลขหรือหนังสือ คนตาปกติจะบอกเลขได้ แบบทดสอบดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า Ishihara test ส่วนใหญ่พื้นหลังจะเป็นจุดสีเขียว ส่วนเส้นสร้างจากจุดสีแดงหรือส้ม ปัจจุบันมีแบบทดสอบที่ดัดแปลงไปแล้วบ้าง แต่ก็ยังคงลักษณะเดิมไว้ทุกประการ



ภาพที่ 2.10 แบบทดสอบตาบอดสี

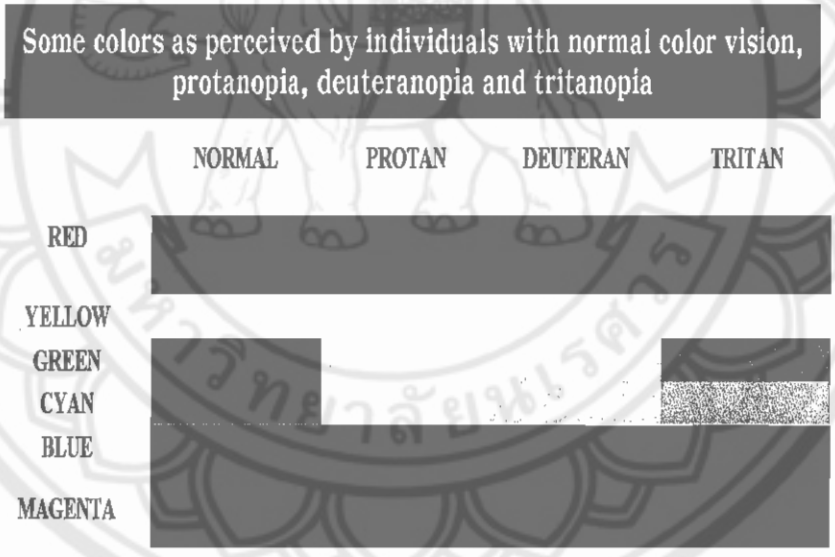
การรักษา

ในรายที่เป็นไม่รุนแรง ผู้ป่วยจะไม่มีอาการแต่อย่างใด ส่วนในรายที่เป็นรุนแรง ผู้ปกครองอาจจะสังเกตพบตอนเป็นเด็ก อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีการรักษาเฉพาะ ถ้าเป็นแล้วจะเป็นตลอดชีวิต โดยเฉพาะแบบที่เป็นมาตั้งแต่กำเนิด ยังไม่พบวิธีรักษาที่ได้ผลส่วนประเภทที่เกิดจากโรคต่างๆ ที่มีผลต่อจอประสาทและเส้นประสาทตา เมื่อเกิดอาการมองเห็นสีผิดปกติไปให้รีบมารับการตรวจรักษา อาจป้องกันไม่ให้เกิดความผิดปกติถาวรได้

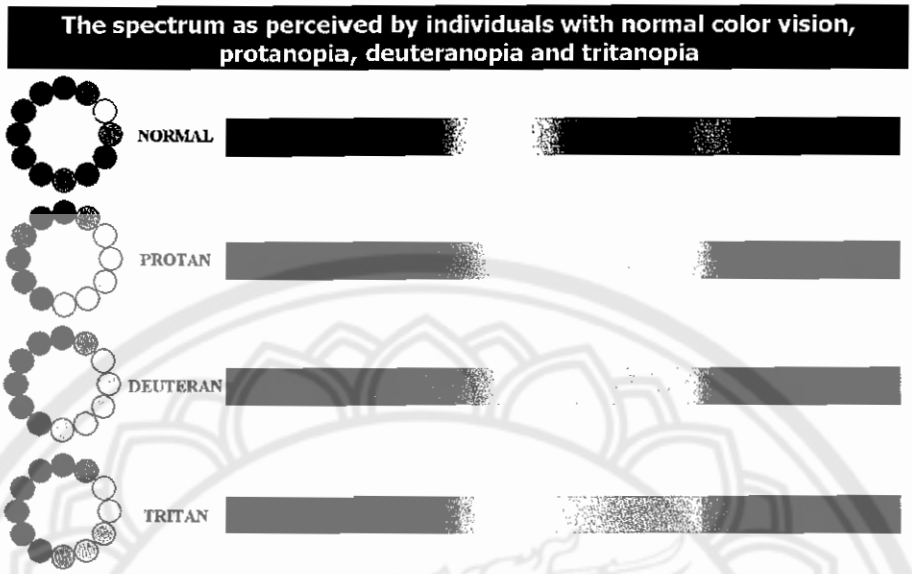
คนตาบอดสี พบได้ประมาณ 8% ของประชากร ส่วนใหญ่ที่พบบ่อยที่สุดจะเป็นแบบชนิดบอดเขียว-แดง (red-green color blindness) ซึ่งผู้ชาย 10 คน จะพบภาวะนี้ 1 คน และก็ยังมีตาบอดสีชนิดอื่นๆ อีก เช่น ฟ้า-เหลือง สำหรับผู้หญิงนั้น 200 คน จะพบภาวะตาบอดสีได้ 1 คน

โดยทั่วไปจะแบ่งตามความผิดปกติของเซลล์รับแสง(สี) เป็นตาบอดสีแดง ตาบอดสีเขียว และตาบอดสีน้ำเงิน ซึ่งอาจบอดสีเพียงสีเดียว, สองสี หรือ ทั้งสามสีก็ได้ สำหรับตาบอดสี

แดงจะเรียกว่า protanopia, ตาบอดสีเขียวเรียกว่า deuteranopia, ตาบอดสีน้ำเงินเรียกว่า tritanopia คนที่ตาบอดสีน้ำเงินจะไม่สามารถแยกระหว่างมีน้ำเงินกับสีเหลืองได้ คนที่ตาบอดสีตาบอดสีใด คือ การขาดเซลล์ที่รับแสงสีนั้น หรือเซลล์ที่รับสีทำงานบกพร่องนั่นเอง ดังนั้นแสงที่ได้รับจะกระตุ้นเฉพาะเซลล์ที่เหลือเท่านั้น อาจเปรียบได้กับการวาดภาพ ก็คือ แทนที่เราจะมีสีสามสีที่ผสมกันให้เป็นสีต่างๆ เราก็จะมีเพียงสองสีเท่านั้นที่ใช้ผสมกัน ดังนั้น สีที่เห็นก็จะเป็นสีที่แตกต่างจากคนปกติที่มองเห็น ตัวอย่างเช่น คนที่ตาบอดสีเขียว ก็จะเห็นเฉดสีตั้งแต่สีแดงไปจนถึงสีน้ำเงิน และสีที่เกิดจากการผสมของสองสีนี้คือ ม่วงแดง ม่วง และคราม แสงที่ปกติควรจะเป็นสีเขียว (เพราะไปกระตุ้นเซลล์สีเขียว แต่คนกลุ่มนี้ไม่มีเซลล์สีเขียวเสียแล้ว) แต่จะกระตุ้นเซลล์สีน้ำเงินและเซลล์สีแดงอย่างละเล็กน้อย โดยกระตุ้นสีแดงมากกว่าสีน้ำเงินเล็กน้อย ทำให้มองเห็นเป็นสีม่วงแดง คนตาบอดสีก็จะมองเห็นวัตถุที่เป็นสีเขียวดูคล้ายกับสีม่วงแดง ทำให้สับสน หรือเรียกผิดได้ เป็นต้น



ภาพที่ 2.11 เปรียบเทียบการมองเห็นสีของคนตาบอดสีแบบต่างๆ



ภาพที่ 2.12 เปรียบเทียบการไล่ระดับสีตามอาการของคนตาบอดสี

สามารถแบ่งตาบอดสีออกเป็นตามระดับของความผิดปกติในการรับแสง (หรือสี) นั้น ซึ่งผู้ที่เห็นสีบกพร่องนี้ก็จะเห็นสีผิดไปจากปกติแต่ไม่รุนแรงเท่าตาบอดสีกลุ่มแรก นอกจากนี้ยังมีตาบอดสีบางประเภทที่มีความผิดปกติของเซลล์รับสีมากกว่าหนึ่งตัว หรือไม่มีเซลล์รับสีเลย (Total Color – blindness: Monochromatism) คนกลุ่มนี้ก็จะแยกสีไม่ได้เลย (มองเห็นเป็นสีขาว-ดำ หรือเฉดสีเทา) และมักจะมีสายตาที่ผิดปกติร่วมด้วย อย่างไรก็ตามความผิดปกตินี้พบได้น้อยมากและพบได้ในผู้หญิงพอๆ กับผู้ชาย

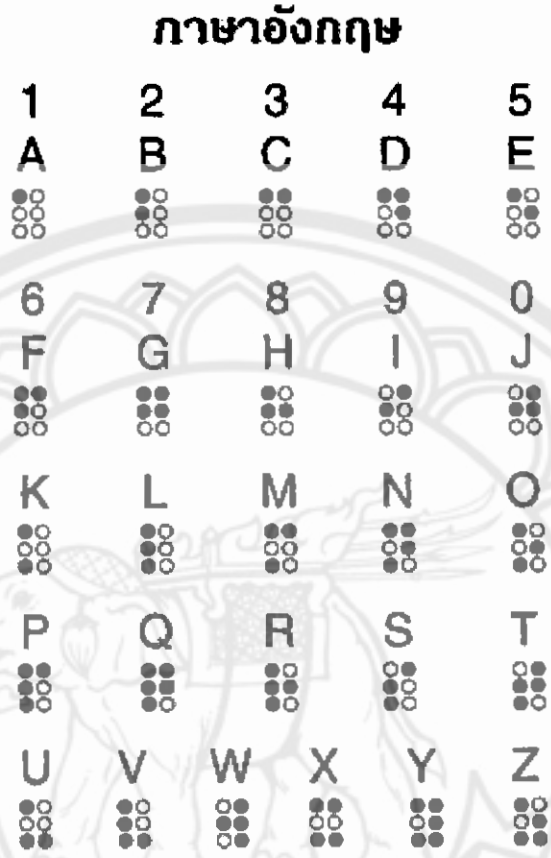
ภาพที่ 2.13 การมองเห็นสีของคนตาบอดสีแบบไม่มีเซลล์รับสี

ภาพที่ 2.14 การมองภาพของคนตาบอดสีแบบต่างๆ

คนที่ตาบอดสี ก็ยังมองเห็นสี เพียงแต่มีความบกพร่องในการแยกเฉดสีเท่านั้น กว่าครึ่งหนึ่งของคนที่ตาบอดสี สามารถแยกสีในชีวิตประจำวัน (รวมถึงไฟแดง ไฟเหลือง ไฟเขียว) ไม่แตกต่างจากคนปกติ

อักษรเบรลล์เพื่อคนตาบอด

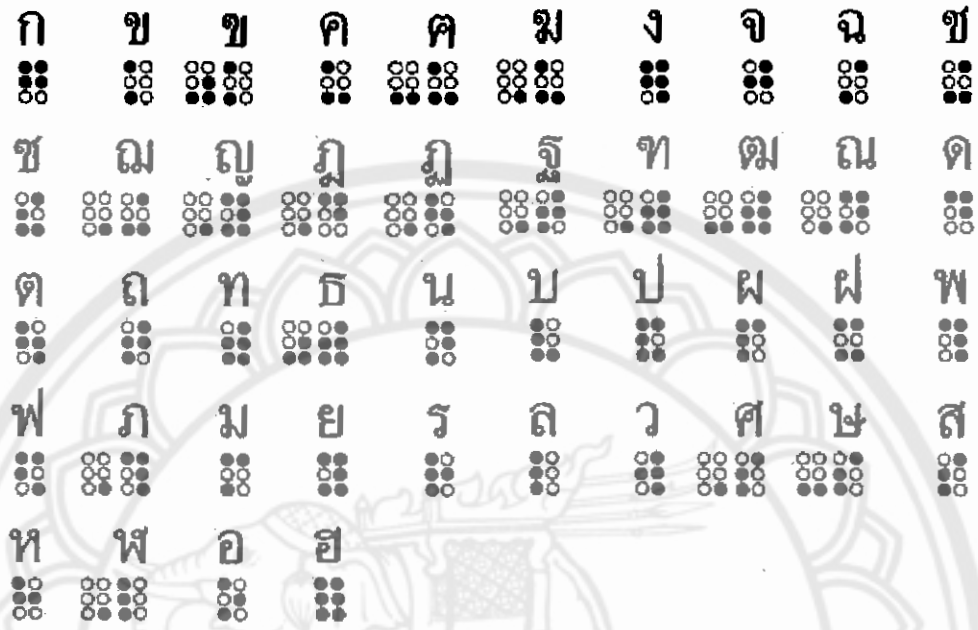
อักษรเบรลล์ คือ ระบบการเรียนหนังสือสำหรับคนตาบอดซึ่งใช้การรวมกลุ่มของจุดนูนลงบนกระดาษอ่านโดยการสัมผัสด้วยปลายนิ้วมือ ระบบการอ่านเขียนหนังสือสำหรับคนตาบอดนี้ได้คิดประดิษฐ์โดย หลุยส์ เบรลล์ นักเรียนชาวฝรั่งเศส ในปี พ.ศ. 2367 จุดขีดนูนบนกระดาษแข็งซึ่ง เรียกว่า โซโนกราฟี่ (Sonography) มีลักษณะเป็นจุดนูนเล็ก ๆ ใน 1 ช่องประกอบด้วยจุด 6 ตำแหน่ง ซึ่งนำมาจัดสลับกันไปมาเป็นรหัสแทนอักษรตาดีหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โน๊ต ดนตรี ฯลฯ การเขียนใช้เครื่องมือเฉพาะเรียก สเลท (Slate) และดินสอ (Stylus)การพิมพ์ใช้เครื่องพิมพ์เรียก เบรลเล่อร์ (Brailler) ใช้กระดาษหนาขนาดกระดาษวาดรูป ตัวอย่างรูปแบบอักษรเบรลล์ภาษาอังกฤษ



ภาพที่ 2.15 อักษรเบรลล์ภาษาอังกฤษ

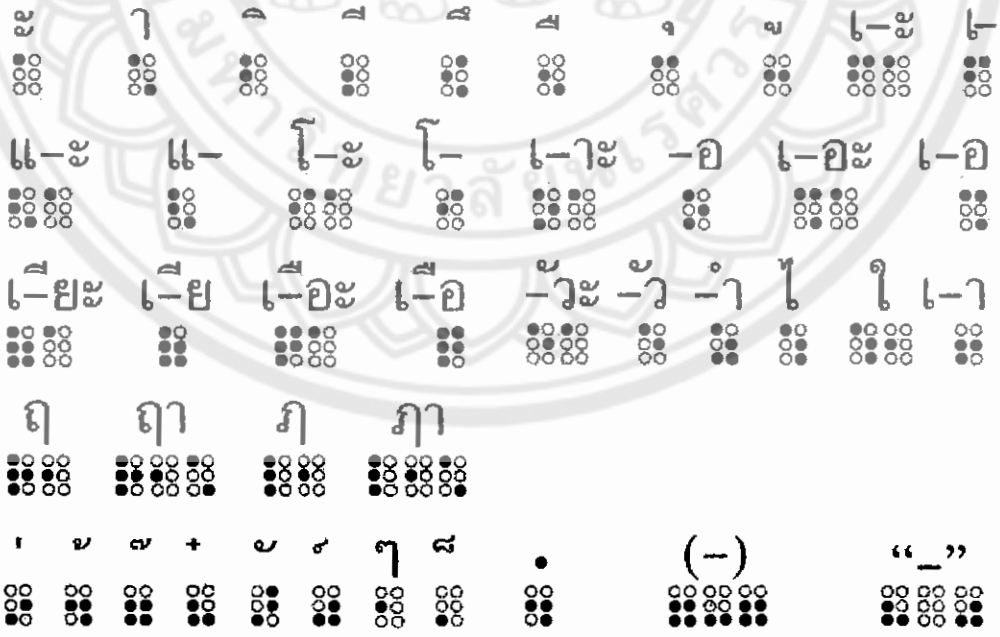
ภาพที่ 2.16 อักษรเบรลล์ตัวเลข

พยัญชนะไทย



ภาพที่ 2.17 อักษรเบรลล์ภาษาไทย

สระและวรรณยุกต์ไทย



ภาพที่ 2.18 อักษรเบรลล์วรรณยุต์ไทย

3. ข้อมูลผู้ด้อยสมรรถภาพทางกล้ามเนื้อ

ผู้ด้อยสมรรถภาพทางกล้ามเนื้อ คือผู้ที่กล้ามเนื้อมือใช้การได้ไม่เต็มที่ มีอาการอ่อนแรง รวมถึงผู้ที่พิการบริเวณมือ นิ้วขาด หรือกุด รวมถึงผู้สูงอายุที่กล้ามเนื้อบกพร่อง

ในประเทศไทย ผู้สูงอายุหมายถึง ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป แต่ความชราหรือขบวนการความแก่ (Aging Process) เป็นขบวนการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ต่างๆ ในร่างกายเริ่มตั้งแต่อยู่ ในครรภ์ จนเติบโตเป็นทารกและเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ในช่วงเวลาเหล่านี้ เซลล์จะเปลี่ยนแปลงในทาง เสริมสร้าง ทำให้เจริญเติบโต เมื่อพ้นวัยผู้ใหญ่แล้ว จะมีผลการสลายของเซลล์มากกว่าสร้าง ทำให้สมรรถภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ ลดลง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล

การเปลี่ยนแปลงในวัยผู้สูงอายุ นอกจากจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาแล้ว ยังมีการเปลี่ยนแปลง ทางจิตใจและอารมณ์ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอีกด้วย

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ

เป็นการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่

1.1 ผิวหนัง จะบาง แห้ง เหี่ยวย่น มักมีอาการคัน ขาดความมันและความยืดหยุ่น มีรอยเขียวช้ำเกิดขึ้นได้ง่าย เนื่องจากเส้นเลือดเปราะ

1.2 ต่อมเหงื่อ ลดน้อยลง การขับเหงื่อน้อยลง ทำให้ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของอากาศไม่ดี เกิดความรู้สึกหนาว ร้อนไม่คงที่

1.3 ผมและขน ร่วง เปลี่ยนเป็นสีขาว หรือหงอก ทำให้ผมบาง หัวล้าน ขนตามร่างกายร่วงหลุดง่าย ที่เห็นชัด คือ ขนรักแร้ ทั้งนี้เนื่องจากต่อมรูขุมขนทำงานน้อย

1.4 ระบบประสาทสัมผัส

ตา สายตาจะเปลี่ยนเป็นสายตายาว เลนซ์หรือกระจกตาขุ่น อาจเกิดต้อกระจก กล้ามเนื้อลูกตาเสื่อม ทำให้เวียน ศีรษะง่าย

หู ประสาทรับเสียงเสื่อม หูตึง ต้องพูดดังๆ จึงจะได้ยิน

จมูก ประสาทรับกลิ่น บกพร่อง

ลิ้น รู้รสน้อยลง

1.5 **ระบบทางเดินอาหาร ฟันหักมากขึ้น ทำให้การเคี้ยวอาหาร ไม่ได้ละเอียด ต่อน้ำลายขับน้ำลายออกมาน้อย ทำให้มีความชื้นในปาก และเมือกหล่อลื่นไม่พอที่จะช่วยคลุกเคล้าอาหาร รวมทั้งประสาทกล้ามเนื้อ ที่ควบคุมการกลืนทำงานน้อยลง ทำให้กลืนอาหารลำบาก**

นอกจากนี้ ปริมาณ น้ำย่อยต่างๆ จะลดลง เช่น ปริมาณกรดเกลือในกระเพาะอาหารลดลง ทำให้ อาหารย่อยไม่ดี ท้องอืด ตับและตับอ่อนเสื่อม ทำให้เกิดโรคเบาหวานได้ง่าย การขับถ่ายอุจจาระไม่ปกติ ท้องผูกง่าย เพราะไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย

1.6 ระบบทางเดินหายใจ ปอด เสื่อมลง การขยายตัวและยุบตัวไม่ดี เหนื่อยง่าย กล่องเสียงเสื่อม เสียงแหบแห้ง กล้ามเนื้อทรวงอกเสื่อม

1.7 ระบบหัวใจและหลอดเลือด กล้ามเนื้อหัวใจอ่อนกำลัง หลอดเลือด แข็งตัว ขาดความยืดหยุ่น ความดันโลหิตจะสูงขึ้น ไขมันเกาะผนังหลอดเลือดหนาขึ้น

1.8 ระบบทางเดินปัสสาวะ ไต ทำหน้าที่เสื่อมลง ขับของเสียได้น้อย แต่ขับน้ำออกมามาก ทำให้ปัสสาวะบ่อยส่วนกระเพาะปัสสาวะนั้น กล้ามเนื้อหูรูดของท่อปัสสาวะหย่อน จึงกลั้นปัสสาวะได้ไม่ดีในผู้ชายบางคนต่อลูกหมากโต ทำให้ถ่ายปัสสาวะลำบาก

1.9 ระบบประสาทและสมอง สมองเสื่อม ความรู้สึกช้า การเคลื่อนไหวช้า ความสัมพันธ์ระหว่างสมอง กล้ามเนื้อ และข้อเสียไป การทรงตัวไม่ดี มีอาการสั่นตามร่างกาย บางคนหลงลืมง่าย

1.10 ฮอร์โมน เมื่ออายุมากขึ้น ฮอร์โมนเพศเอสโตรเจน แอนโดรเจนลดลง และการเปลี่ยนแปลงของระบบพาราธัยรอยด์ ฮอร์โมน ทำให้การสร้างเซลล์จากกระดูกมากขึ้น ทำให้เกิดกระดูกพรุน (Osetoporosis) เปราะหักง่าย โดยเฉพาะกระดูกสันหลัง สะโพก กระดูกต้นขา และข้อมือทำให้เกิดอาการปวดหลังและข้อได้ง่าย

คนพิการ

คนพิการ คือ บุคคลซึ่งความสามารถถูกจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และการมีส่วนร่วมทางสังคมได้โดยวิธีการทั่วไป เนื่องจากมีความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญา หรือการเรียนรู้ และมีความต้องการจำเป็นพิเศษด้านต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดำเนินชีวิต และมีส่วนร่วมในสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไป

องค์การอนามัยโลกได้กล่าวถึงความพิการได้ว่า เป็นความเสียเปรียบของบุคคลใด บุคคลหนึ่งที่เกิดจากความชำรุดหรือความสามารถบกพร่อง เป็นผลให้บุคคลนั้นไม่อาจแสดงบทบาทหรือกระทำอะไรให้เหมาะสม สอดคล้องได้ตามวัย เพศ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม

พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ตามมาตรา 4 ได้กำหนดความหมายว่า คนที่มีความผิดปกติหรือบกพร่องทางร่างกาย ทางสติปัญญา หรือทางจิตใจ ตาม

ประเภทหรือตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง กระทรวงสาธารณสุขซึ่งมีหน้าที่โดยตรงตามที่กำหนดในพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ได้ออกกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2537)

กฎกระทรวงได้กำหนดหลักเกณฑ์ของแต่ละประเภทความพิการโดยสรุปได้ดังนี้

1. คนพิการทางการมองเห็น ได้แก่ คนที่มีสายตาข้างที่ดีกว่าเมื่อใช้แว่นสายตาธรรมดาแล้วมองเห็นน้อยกว่า 6/18 หรือ 20/70 ลงไป จนมองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่างหรือคนที่มีสายตาแคบกว่า 30 องศา

2. คนพิการทางการได้ยินหรือการสื่อความหมาย ได้แก่ คนที่ได้ยินเสียงที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์ 1000 เฮิรตซ์ หรือ 2000 เฮิรตซ์ ในหูข้างที่ดีกวาที่มีความเฉลี่ยดังต่อไปนี้

2.1 สำหรับเด็กอายุไม่เกิน 7 ปี เกิน 40 เดซิเบลขึ้นไปจนไม่ได้ยินเสียง

2.2 สำหรับคนทั่วไปเกิน 55 เดซิเบลขึ้นไป จนไม่ได้ยินเสียงหรือคนที่มีความผิดปกติหรือความบกพร่องในการเข้าใจ หรือการใช้ภาษาพูดจนไม่สามารถสื่อความหมายกับคนอื่นได้

3. คนพิการทางกายหรือการเคลื่อนไหว ได้แก่ คนที่มีความผิดปกติหรือความบกพร่องทางร่างกายที่เห็นได้ชัดเจนและไม่สามารถประกอบกิจวัตรหลักประจำวันได้ หรือคนที่มีการสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหว มือ แขน ขา หรือลำตัว อันเนื่องมาจาก แขนขาด หรือขาขาด อัมพาต หรืออ่อนแรง โรคข้อหรืออาการปวดเรื้อรัง รวมทั้งโรคระบบเรื้อรังของระบบการทำงานของร่างกายอื่น ๆ ทำให้ไม่สามารถประกอบกิจวัตรหลักประจำวันหรือดำรงชีวิตในสังคมเยี่ยงคนไม่พิการได้

4. คนพิการทางจิตใจ หรือพฤติกรรม ได้แก่ คนที่มีความผิดปกติหรือบกพร่องทางจิตใจ หรือสมองในส่วนของการเรียนรู้อารมณ์ ความคิด จนไม่สามารถควบคุมความประพฤติที่จำเป็นในการดูแลตนเอง หรืออยู่ร่วมกับคนอื่น

5. คนพิการทางสติปัญญา และการเรียนรู้ ได้แก่ คนที่มีความผิดปกติ หรือความบกพร่องทางสติปัญญา หรือสมอง จนไม่สามารถเรียนรู้ด้วยวิธีการศึกษาปกติได้ การวินิจฉัยว่าบุคคลใดเข้าข่ายในแต่ละประเภทหรือไม่นั้น กฎกระทรวงยังระบุว่าจะต้องให้ผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม คือ แพทย์ที่สังกัดโรงพยาบาลของกระทรวง ทบวง กรม โรงพยาบาล รัฐวิสาหกิจ และโรงพยาบาลอื่นที่กระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนด เป็นผู้วินิจฉัยความพิการพร้อมออกเอกสารรับรองความพิการตามแบบที่กำหนด

ช
ว
562
น732ก
2552

1.4609384

สำนักหอสมุด
7 ส.ค. 2552

จากคำจำกัดความที่เกี่ยวกับความหมายของคนพิการ ที่ระบุไว้ในความพิการ ประเภทต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นมักจะพบคำว่า "ไร้ความสามารถ" "ความเสียเปรียบ" "ความชำรุดบกพร่อง" เกี่ยวข้องกับความหมายของคนพิการ จากคำจำกัดความของคำต่าง ๆ องค์การอนามัยโลก ได้ให้คำนิยามโดยสรุปและขยายการอธิบาย เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นดังนี้

1. ความบกพร่องหรือชำรุด (Impairment) หมายถึง การสูญเสีย หรือมีความผิดปกติในโครงสร้างด้านหน้าที่ของร่างกาย จิตใจ หรือสรีรวิทยา จะเป็นการชั่วคราวหรือถาวรก็ได้ หมายรวมถึงความพิการของอวัยวะ ความสูญเสียหรือขาดหายของจิตใจ (Mental Function System) เช่น สายตาข้างใดข้างหนึ่งเกิดการมัว พร่า หรือมองไม่เห็น แขน ขา เกิดเป็นอัมพาต หูเกิดการสูญเสียการได้ยิน อาการทางจิตประสาท เป็นต้น

2. ไร้ความสามารถหรือไร้สมรรถภาพ (Disability) เป็นผลที่เกิดจากการชำรุด ทำให้เกิดข้อจำกัดหรือสูญเสียสมรรถภาพที่จะทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งที่ถือว่าเป็นปกติวิสัยของมนุษย์ทั่วไปที่ควรทำได้ เช่น เด็กที่ตาเกิดการพร่ามัวทำให้เรียนหนังสือไม่ได้ตามปกติ นักไวโอลีนมือข้างที่จับคอร์ดขาดไม่สามารถประกอบอาชีพสีไวโอลีนได้ ช่างไม้ที่ต้องปีนป่ายในที่สูงถ้าขาขาดจะไม่สามารถประกอบอาชีพช่างไม้ได้ต่อไป เป็นต้น

3. ความเสียเปรียบหรือความบกพร่อง (Handicap) หมายถึง ความเสียเปรียบของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ทำให้ไม่อาจดำเนินชีวิต หรือแสดงบทบาทได้เหมาะสมสอดคล้องตามวัย เพศ สังคม และสิ่งแวดล้อม จึงทำให้การดำเนินชีวิตยากลำบากกว่าคนทั่วไป ในภาษาอังกฤษ เมื่อจะกล่าวถึง "คนพิการ" หรือ "ความพิการ" จึงเกี่ยวพันกับคำว่า "Disability" และ "Handicap" ซึ่งอาจจะแยกความแตกต่างเพื่อให้เข้าใจได้พอสังเขปดังนี้

Disability มักจะใช้ในความหมาย และความรู้สึกในเรื่องของบุคคลที่สูญเสีย ความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งลดลง อันเนื่องมาจากการบกพร่องทางร่างกาย เช่น แขนขาด ขาขาด นิ้วด้วน ตาบอด หรือความผิดปกติทางพฤติกรรม และสติปัญญา เช่น ปัญหาการเรียนรู้ หรือประสาทรับรู้ เป็นความพิการที่สามารถวัดได้ เช่น นิ้วขาดทั้งนิ้วหัวแม่มือ และนิ้วก้อย ทำให้ใช้มือนั้นไม่ได้เต็มที่ คนขาลีบ และขาขาด ไม่สามารถเดินโดยปกติได้ คนตาบอดไม่สามารถอ่านหนังสือแบบคนตาดีได้ ทำให้คนพิการไม่สามารถทำบางสิ่งบางอย่างเหมือนคนทั่วไปได้Handicap มักจะใช้หมายถึงความเสียเปรียบที่เป็นอุปสรรค ทำให้มีความยากลำบากในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในขณะที่คนทั่วไปสามารถทำได้โดยไม่เป็นปัญหา อาทิเช่น คนตาบอด ทำงานใช้สายตาไม่ได้ เช่น งานถ่ายรูป คนตาบอดก็จะมี Handicap ของงาน ถ่ายรูป แต่คน ตาบอดสามารถพิมพ์ดีดตามเสียงในเทปได้ คนตาบอดสามารถใช้ คอมพิวเตอร์ที่มีเสียงประกอบได้ อ่านหนังสือที่

เป็นอักษรเบรลล์ได้ เข้าใจตามเนื้อหาสาระได้ เช่นเดียวกับคนตาดีอ่าน คนตาบอดก็จะไม่เสียเปรียบในกรณีเหล่านี้ คนพิการขาลีบ หรือขาขาดที่ต้องการนั่งเก้าอี้ล้อเลื่อน (wheelchair) จะมี Handicap หรือความเสียเปรียบในการที่จะต้องขึ้นบันได แต่ถ้าได้ทำงานในอาคารชั้นเดียว หรือ อาคารที่มีลิฟต์ คนพิการที่นั่งเก้าอี้ล้อเลื่อนจะไม่เสียเปรียบในการทำงานในหน้าที่นั้น ดังนั้น Handicap จึงหมายถึง สภาพที่เกิดจากมี Disability บางอย่างเท่านั้น ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า ความพิการในแต่ละประเภทนั้น มิใช่เป็นการบ่งชี้ว่าเป็นผู้เสียเปรียบ หรือไร้ความสามารถทั้งหมด แต่ขึ้นอยู่กับสภาพของโอกาส สถานการณ์ และสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ

จากความหมายและตัวอย่างที่แสดงมาข้างต้นทั้งหมดนั้น สามารถชี้ให้เห็นชัดได้ว่า ความพิการอาจทำให้หมดสมรรถภาพในการช่วยเหลือตนเอง หรือการประกอบอาชีพไม่ได้ในบางเรื่อง หรือบางสถานการณ์เท่านั้น แต่ในอีกหลาย ๆ อย่างด้วยความสามารถยังคงมีอยู่ครบบริบูรณ์ หรือแม้ว่าจะเกิดการสูญเสียสมรรถภาพ และการเสียเปรียบในบางกรณีก็ยังคงสามารถที่จะฝึกฝน ฟื้นฟู ปรับสภาพทดแทนสิ่งที่สูญเสียไปได้อีก ดังนั้น จึงสามารถกล่าวได้ว่า คนพิการนั้นไม่ใช่บุคคลที่ไร้ความสามารถโดยสิ้นเชิง เพียงแต่ถ้าได้รับการส่งเสริมโอกาสให้สอดคล้องและเหมาะสม กับสภาพความพิการ และการเสียเปรียบแล้ว คนพิการโดยส่วนใหญ่ก็จะสามารถช่วยเหลือตนเองได้ และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับคนทั่วไป

สาเหตุของการเกิดความพิการ

จากการศึกษาของคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญองค์การอนามัยโลก (WHO Expert committee) ได้จำแนกสาเหตุและลักษณะของความพิการในทางการแพทย์ไว้ ดังนี้

1. ความพิการแต่กำเนิด มีสาเหตุมาจาก

1.1 กรรมพันธุ์ เช่น ปัญญาอ่อน ประสาทหูพิการ ตาบอด สมองเจริญช้า ฯลฯ

1.2 สาเหตุที่ไม่ใช่กรรมพันธุ์เช่น กินยาผิด และความผิดปกติจากการติดเชื้อระหว่างการตั้งครรภ์ และระหว่างการคลอด ทำให้เด็กเกิดมามีความผิดปกติ ทั้งทางร่างกาย จิตใจพฤติกรรม สติปัญญา สมองพิการ ฯลฯ

2. โรคติดต่อ ทำให้เกิดความพิการได้หลายทาง เช่น โรคไขสันหลังอักเสบ (Polio) ทำให้กล้ามเนื้อแขนหรือขาลีบ ฯลฯ

3. โรคที่ไม่ติดต่อ อาทิ โรคที่เกิดจากระบบการเคลื่อนไหว เช่น ปวดหลัง ปวดข้อ ความพิการจากกระดูก กล้ามเนื้อ อัมพาต โรคหัวใจ โรคปอด เบาหวาน หูตึง หูหนวก ตาบอด ลมชัก เป็นต้น

4. โรคจิตประเภทต่าง ๆ เช่น ซึมเศร้า ย้ำคิดย้ำทำ ฯลฯ

5. โรคพิษสุราเรื้อรัง และการติดสารเสพติดต่าง ๆ

6. เกิดจากมลภาวะสิ่งแวดล้อมและอุบัติเหตุต่าง ๆ ทั้งจากการสัญจรทางน้ำและทางบก ทำให้เกิดความพิการได้ทั้งทางสติปัญญา และทางร่างกาย

7. ภาวะทุโภชนา การขาดสารอาหารทั้งระหว่างการตั้งครรภ์ และการเลี้ยงดู ทำให้เกิดความพิการได้ทั้งทางสติปัญญา และทางร่างกาย

8. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การได้รับสารพิษ สารปรอท สารตะกั่ว การได้ยินเสียงดังหรือเสียงอึกทึกเป็นประจำทำให้ประสาทหูพิการ การรักษาพยาบาลที่ไม่ถูกวิธี เช่น การกินยาผิด ฉีดยาผิด ใช้ยาผิด เช่น การหยอดตาด้วยสมุนไพร ที่เป็นอันตรายทำให้ตาบอด เป็นต้น

จากสาเหตุที่ทำให้เกิดความพิการประเภทต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า สาเหตุของการพิการหลายประเภทนั้น สามารถป้องกันได้ เพราะฉะนั้น จึงควรยึดถือหลักการป้องกัน ควบคู่กับการแก้ไขและฟื้นฟูสมรรถภาพในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับความพิการ

4. **บรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้**

องค์ประกอบหนึ่งที่ส่งผลให้น้ำผลไม้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางไปทั่วทั้งโลก ได้แก่วิวัฒนาการของระบบบรรจุภัณฑ์ซึ่งได้พัฒนาบทบาทของบรรจุภัณฑ์ให้เอื้ออำนวยความสะดวกได้มากขึ้นกว่าเดิม ไม่ว่าจะเป็นการยืดอายุหรือรูปทรงที่แปลกใหม่ เป็นต้น

ปัจจัยสำคัญที่จะต้องพิจารณาในการเลือกระบบบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วย

1. กระบวนการผลิต

2. ระบบการจัดจำหน่ายและอายุขัยที่ต้องการของน้ำผลไม้ รวมทั้งกฎข้อบังคับ

3. ส่วนผสมของน้ำผลไม้และระดับคุณภาพที่ต้องการ

4. สถานการณ์ป้องกันและรักษาคุณภาพของน้ำผลไม้ระหว่างการขนส่ง การเก็บคงคลังและสภาวะ ณ จุดขาย

5. การวางตำแหน่งสินค้าในตลาดขายปลีก

6. ปริมาณบรรจุ ขนาดการบรรจุที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งรายละเอียดการพิมพ์

7. ระบบบรรจุที่ต้องการ เช่น เป็นแบบอัตโนมัติทั้งหมด หรือความจำเป็นในการขยายกำลังการผลิตในอนาคตหรือการใช้งานร่วมกับเครื่องจักรที่มีอยู่

8. ภาพพจน์ของสินค้า และความรู้สึกของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าและบรรจุภัณฑ์

ปัจจัยที่ใช้พิจารณาตามที่กล่าวมานี้สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนจากการตัดสินใจเลือกวิธีการบรรจุแบบเย็น (Cold Filling) หรือแบบร้อน (Hot Filling) การบรรจุทั้งสองแบบนี้ไม่

เพียงแต่จะมีความแตกต่างเฉพาะอุณหภูมิที่บรรจุ แต่ความแตกต่างนี้ครอบคลุมไปถึงกระบวนการผลิต ตัวสินค้าที่ใช้บรรจุ วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ วิธีการปิดสนิทแน่น พร้อมทั้งความสะดวกในการนำออกมาบริโภคและย่อมมีผลโดยตรงต่ออายุขัยสินค้าที่ได้จากการบรรจุแต่ละแบบ

ระบบบรรจุภัณฑ์

1. **การบรรจุแบบเย็น**

บรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้ที่ใช้วิธีบรรจุเย็นนี้มักจำต้องมรการกระจายสินค้าแบบแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 0-5 องศาเซลเซียส โดยมีอายุขัยของสินค้าประมาณ 4-6 สัปดาห์ ระบบการบรรจุเย็นด้วยการแช่เย็นตลอดวงจรการกระจายสินค้าจะสามารถเก็บรักษารสชาติของน้ำผลไม้ไว้ได้ดีไม่ว่าน้ำผลไม้จะเตรียมจากการคั้นผลไม้สดๆ หรือเป็นการผสมจากน้ำผลไม้เข้มข้น พร้อมทั้งมีการเติมเยื่อ (Pulp) และการแต่งกลิ่น เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าด้วยวิธีแช่เย็นนี้มีงบประมาณค่อนข้างสูง ทำให้ระบบบรรจุนี้เหมาะสำหรับน้ำผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารและคุณภาพสูงเพื่อที่จะขายได้ราคา ปริมาณการบรรจุที่นิยมใช้มีอยู่ 3 ขนาด คือ 250 มิลลิเมตร 1 ลิตร และ 2 ลิตร หรืออาจบรรจุเป็นขนาดเล็กประมาณ 180 มิลลิเมตร

ข้อดีของน้ำผลไม้ที่บรรจุเย็น มีดังนี้คือ

1. มีระบบการผลิตและการบรรจุที่ได้รับการพัฒนา ทำให้ต้นทุนในการลงทุนเครื่องจักรต่ำ
2. มีโอกาสคืนทุนในระยะสั้น
3. มีคุณภาพสินค้าที่ดีทำให้ขายได้ราคาที่สูงตาม
4. สร้างภาพพจน์ที่ดีต่อตัวสินค้าและตราสินค้า

ส่วนข้อเสีย มีดังนี้คือ

1. ต้องใช้ระบบการแช่เย็นตลอดวงจรการกระจายสินค้า ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง
2. ต้องมีระบบการจัดส่งที่รวดเร็ว มีความถี่ในการจัดส่งสูงและจำต้องมีประสิทธิภาพในการจัดส่งดี

2. **ระบบการบรรจุร้อน**

การบรรจุร้อนเป็นอีกกรรมวิธีที่ได้รับความนิยมมานานแล้ว เนื่องจากสามารถยืดอายุขัยของน้ำผลไม้ได้ การบรรจุร้อนเป็นการบรรจุที่ได้ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อมานานแล้ว และเหมาะอย่างยิ่งสำหรับน้ำผลไม้ที่มีความเป็นกรด

โดยปกติกระบวนการฆ่าเชื้อจะฆ่าด้วยวิธีพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurise) ที่อุณหภูมิประมาณ 92-95 องศาเซลเซียส และบรรจุที่อุณหภูมิ 82 องศาเซลเซียส บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จำต้องทนความร้อนขนาดนี้ได้โดยไม่เปลี่ยนรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ (Distort) เนื่องจากน้ำผลไม้ที่บรรจุ ณ อุณหภูมินี้จะปล่อยให้เย็นตัวลงภายในบรรจุภัณฑ์พร้อมๆ กัน ด้วยการเคลื่อนผ่านอุโมงค์ที่หล่อด้วยละอองน้ำเย็นจากนั้นบรรจุภัณฑ์จะได้รับการเป่าด้วยลมเพื่อให้แห้งแล้วจึงทำการติดฉลากและบรรจุใส่เพื่อการขนส่งต่อไป

ข้อดีของน้ำผลไม้บรรจุร้อน มีดังนี้คือ

1. ต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อในการยืดอายุขัยของน้ำผลไม้สามารถเก็บได้นานในอุณหภูมิห้อง

2. ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีหรือวัสดุกันบูดเพื่อรักษาความเป็นธรรมชาติของน้ำผลไม้

3. ตัวบรรจุภัณฑ์ไม่ต้องฆ่าเชื้อด้วยสารเคมีใดๆ

4. ระหว่างการผลิตและการบรรจุสามารถใช้งานได้กับน้ำผลไม้หลากหลายประเภท

ข้อเสียของระบบนี้ได้แก่

1. ใช้พื้นที่มากในกระบวนการผลิตและการบรรจุ

2. เหมาะกับนำผลไม้ที่ทนความร้อนได้โดยไม่แปลงสภาพ

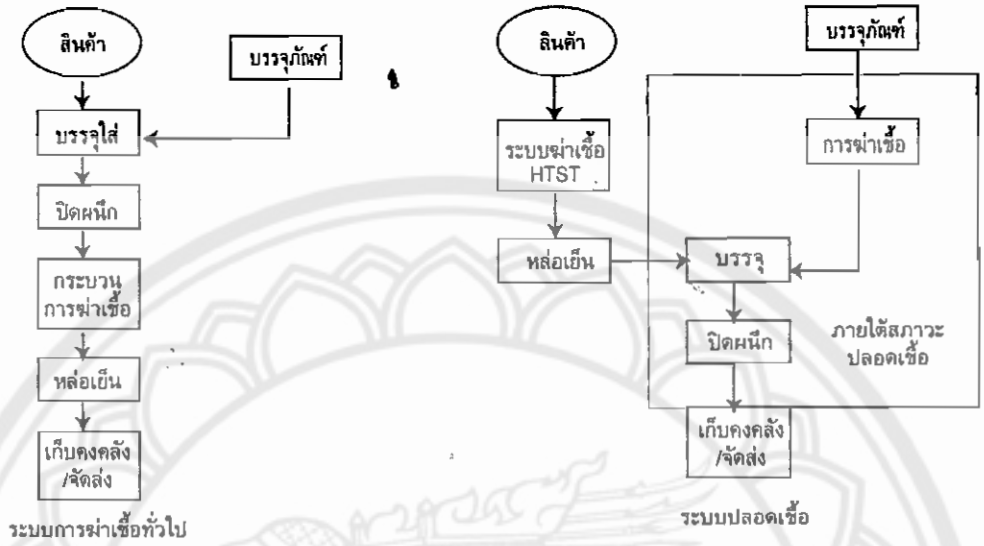
สิ่งที่ควรพิจารณา

1. ระบบการบรรจุร้อนทั้งระบบจะใช้พลังงานมากพอสมควร แต่ในระบบการผลิตสมัยใหม่จะสามารถนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ได้มากถึง 70-80%

2. สามารถยืดอายุขัยได้พอสมควรพร้อมทั้งเก็บกลิ่นรสชาติได้ โดยไม่มีความแตกต่างของรสชาติอย่างเห็นได้ชัดระหว่างการบรรจุร้อนและการบรรจุแบบลอดเชื้อ (Aseptic) ดังที่จะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

3. ระบบการบรรจุแบบปลอดเชื้อ (Aseptic)

คำว่าปลอดเชื้อหรือ Aseptic มีรากศัพท์จากภาษากรีกที่ว่า Septicos ซึ่งมีความหมายว่าปราศจากเชื้อที่ทำให้เน่าเสีย (Putrefactive Microorganisms) ความแตกต่างของการบรรจุแบบปลอดเชื้อ คือ มีการฆ่าเชื้อในตัวสินค้าหรือน้ำผลไม้แยกออกจากตัวบรรจุภัณฑ์ที่ทำการฆ่าเชื้อในระหว่างการบรรจุและปิดผนึกตัวบรรจุภัณฑ์ ในภาพที่ 3.1 ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของฆ่าเชื้อแบบทั่วๆ ไปกับระบบปลอดเชื้อ โดยสินค้าสำเร็จรูปที่ได้จากการบรรจุแบบปลอดเชื้อจะสามารถวางขายได้โดยไม่ต้องแช่เย็นหรือที่เรียกว่า Shelf-stable



ภาพที่ 2.19 เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานของระบบฆ่าเชื้อทั่วไปและระบบปลอดเชื้อ

วิธีการฆ่าเชื้อตัวน้ำผลไม้ของระบบปลอดเชื้อในรูปที่ 6 ใช้อักษรย่อว่า HTST นั้นเป็นวิธีการฆ่าเชื้อที่นิยมมาก โดยมีชื่อเต็มว่า ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิสูงแต่ใช้เวลาสั้น (High Temperature Short Time) วิธีการฆ่าเชื้อแบบนี้เป็นการฆ่าเชื้ออย่างต่อเนื่องในขณะที่สินค้าเคลื่อนที่อยู่ (Continuous-Flow Heating) องค์ประกอบในการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิสูงเวลาสั้นนี้ทำให้ลดความสูญเสียของคุณภาพสินค้าและช่วยกันรักษาคุณค่าทางโภชนาการของน้ำผลไม้

การฆ่าเชื้อของบรรจุภัณฑ์ในระบบปลอดเชื้อนี้ ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถฆ่าเชื้อในระดับที่แตกต่างกันแปรตามประเภทของวัสดุบรรจุภัณฑ์ ทำให้เปิดโอกาสใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ได้หลากหลายมากขึ้น ในอดีตการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์มักใช้ไอน้ำร้อน เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ.1981 ที่ทางองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้อนุมัติให้ใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารเคมีที่ใช้ฆ่าเชื้อของวัสดุ LDPE ที่เคลือบบนบรรจุภัณฑ์ด้านที่อยู่ติดกับตัวสินค้า หลังจากนั้นก็ได้อนุมัติใช้กับพลาสติกประเภทอื่นๆ ทำให้ระบบปลอดเชื้อนี้ได้รับการผลักดันให้นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากสามารถใช้กับวัสดุบรรจุภัณฑ์หลากหลายประเภทมากขึ้น พร้อมทั้งมีคุณค่าทางอาหารสูงและไม่จำเป็นต้องแช่เย็น ในปัจจุบัน น้ำผลไม้หรืออาหารเหลวต่างๆ แม้กระทั่งกะทิมักใช้ระบบปลอดเชื้อ การกระบวนการปลอดเชื้อสำหรับอาหารที่มีเป็นกรดสูง (pH < 4.6) จะทำการฆ่าเชื้อที่ 93-96 องศาเซลเซียส และใช้เวลาเพียง 15-30 วินาที ส่วนอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ (pH > 4.6)

จะฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 138-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-30 วินาที ข้อดีและข้อเสียของกระบวนการปลอดเชื้อนี้ สรุปไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของกระบวนการปลอดเชื้อ

ข้อดีของกระบวนการปลอดเชื้อ	ข้อเสียของกระบวนการปลอดเชื้อ
1. ได้คุณภาพของอาหารสูง	1. การลงทุนสูง
2. ประสิทธิผลการส่งผ่านความร้อนสูง	2. การปฏิบัติงานฆ่าเชื้อยุ่งยากสลับซับซ้อน
3. แปรเปลี่ยนองค์ประกอบการฆ่าเชื้อได้ง่าย	3. ถ้ามีส่วนผสมหลายประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารในบรรจุภัณฑ์เดียวกันต้องแยกกันฆ่าเชื้อ
4. ใช้กับวัสดุบรรจุภัณฑ์ได้หลายประเภท	4. ส่วนผสมอาหารที่เป็นชิ้นนั่นฆ่าเชื้อลำบาก
5. วัสดุบรรจุภัณฑ์ไม่ต้องทนความร้อนสูง	

คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กับระบบปลอดเชื้อ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของระบบฆ่าเชื้อทำให้วัสดุบรรจุภัณฑ์หลากหลายชนิดสามารถใช้กับระบบนี้ได้ โดยเริ่มต้นจาก LDPE ดังกล่าวแล้ว วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมแก่การบรรจุแบบปลอดเชื้อ ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. วัสดุที่ใช้จะต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสินค้าภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ พร้อมทั้งไม่มีการแยกตัวออกมาของตัวบรรจุภัณฑ์ (Migration)

2. การคงสภาพทางกายภาพ (Physical Integrity) เป็นคุณสมบัติจำเป็นมากในการรักษาสภาวะปลอดเชื้อภายในในบรรจุภัณฑ์

3. วัสดุบรรจุภัณฑ์จะต้องป้องกันการซึมผ่าน (Barrier) ของออกซิเจน ความชื้น แสง และกลิ่น เพื่อช่วยรักษาคุณภาพของสินค้า

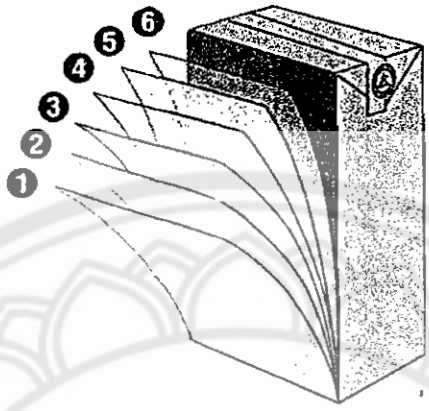
โดยปกติวัสดุที่ใชแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์จะประกอบด้วยวัสดุไม่น้อยกว่า 2 ประเภทดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 วัสดุแต่ละอย่างจะมีคุณสมบัติเด่นที่แตกต่างกัน เช่น บรรจุภัณฑ์ถุงในกล่อง (Bag in box) ตัวบรรจุภัณฑ์มักจะเป็นการเคลือบชั้น (Laminate) ของ EVA (Ethylene Vinyl Acetate) ฟิล์มเม็ททาไลซ์ (Metalized Film) และ LDPE เพื่อประสานคุณสมบัติแต่ละชั้นให้ได้คุณสมบัติรวมตามต้องการของตัวบรรจุภัณฑ์และสินค้า ตัวถุงที่ใช้นั้นจำต้องเหนียว ทนการทิ่มทะลุได้ (Puncture-Resistane) และด้านการซึมผ่าน (Barrier) ท้ายที่สุด โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ยังต้องสามารถปิดผนึกได้อย่างสมบูรณ์ (Hermetic Seal)

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติเด่นของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในระบบปลอดเชื้อ

วัสดุ	การซึมผ่าน			คุณสมบัติ	ความทนทาน		
กระดาษแข็ง			*				
เปลวอะลูมิเนียม	*	*	*				
เม็ททาไลซ์ฟิล์ม	*		*				
LDPE		*		*			
LLDPE		*		*		*	*
PS					*		
PVC	*	*					
EVA	*						

บรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้ที่นิยมมากที่สุดในยุคนี้ ได้แก่ กล่องกระดาษแข็ง ซึ่งอาจจะเป็นกล่องกระดาษแข็งที่บริเวณฝาพับเป็นรูปทรงจั่ว ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และอีกแบบหนึ่ง คือ กล่องกระดาษแข็งที่พับเป็นรูปทรงอิฐ (Brick Pack) กล่าวโดยทั่วๆ ไปแล้วโครงสร้างพื้นฐานของกล่องเหล่านี้จะเคลือบด้วย PE ทั้ง 2 ด้าน ส่วนกระดาษแข็งจะมีน้ำหนักมาตรฐานอยู่ในช่วง 200 ถึง 450 กรัมต่อตารางเมตร โดยมีความหนาประมาณ 0.3-0.7 มม. คุณสมบัติที่จำเป็นของกระดาษแข็งที่ใช้ขึ้นรูปเป็นกล่องจำเป็นต้องมีคุณสมบัติเชิงกลที่ดี (Mechanical Properties) มีความสามารถในการพิมพ์ที่ดี (Good Printability) พร้อมทั้งสามารถขึ้นรูปบรรจุได้ง่ายและช่วยป้องกันรักษาคุณภาพของน้ำส้มตลอดวงจรการขนย้ายนอกจากนี้ยังต้องมีรูปทรงที่สะดุดตาและจับถือ (Handle) ได้ง่ายและสะดวก และสิ่งที่สำคัญที่ คือ วิธีการนำน้ำผลไม้จากบรรจุภัณฑ์มาบริโภค (Dispensing Unit) โดยเออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้บริโภคและเป็นสิ่งจูงใจในการตัดสินใจซื้อ

สำหรับน้ำผลไม้ที่มีคุณภาพดีและเสื่อมคุณค่าทางอาหารได้ง่าย วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มักจะมีชั้นของอะลูมิเนียมแทรกอยู่ ดังแสดงในภาพที่ 3.2 ชั้นของเปลวอะลูมิเนียมจะช่วยปกป้องการซึมผ่านโดนเฉพาะกลิ่นและรสชาติของน้ำผลไม้ ถ้าไม่มีชั้นของเปลวอะลูมิเนียมแต่มีเพียงชั้นของ PE อายุขัยของน้ำผลไม้จะมีอายุประมาณ 14 วัน เนื่องจากการซึมผ่านของออกซิเจนและกลิ่น



ภาพที่ 2.20 โครงสร้างของกระดาษแข็ง

วิธีการบรรจุ

หลักการบรรจุของเหลวลงไปในบรรจุภัณฑ์อาจแบ่งด้วยวิธีการทำงานเป็น 2 ประเภท

1. หลักการบรรจุ พิจารณาจากสภาพของบรรจุภัณฑ์ในขณะที่ทำการบรรจุนั้น ท่อบรรจุมีการปิดฝาหรือเปิดฝาของตัวบรรจุภัณฑ์ขณะที่บรรจุ โดยแบ่งเป็น

1.1 บรรจุขณะที่ท่อบรรจุปิดฝาขวด อันได้แก่ บรรจุแบบแรงโน้มถ่วง บรรจุแบบสุญญากาศ และบรรจุแบบใช้ความดัน เป็นต้น

1.2 บรรจุขณะที่ท่อบรรจุไม่จำเป็นต้องปิดฝาขวด แยกได้เป็น การบรรจุโดยใช้ระดับเป็นเกณฑ์ บรรจุด้วยลูกสูบดันเข้าไป ใช้ถ้วยตวง ใช้น้ำหนักและใช้เวลาเป็นเกณฑ์ เป็นต้น

2. ลักษณะการเคลื่อนที่ของบรรจุภัณฑ์ พิจารณาแนวทางเคลื่อนที่ของบรรจุภัณฑ์เป็นเกณฑ์ สามารถแยกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1 การบรรจุโดยใช้มือ ซึ่งตัวบรรจุภัณฑ์มีการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง

2.2 การบรรจุแบบอัตโนมัติ ตัวบรรจุภัณฑ์มีการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

2.3 การบรรจุแบบอัตโนมัติ ตัวบรรจุภัณฑ์มีการเคลื่อนที่เป็นแบบโรตารี่ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3.3

เครื่องบรรจุแบบเส้นตรง เครื่องบรรจุแบบโรตารี่

ภาพที่ 2.21 เครื่องบรรจุภัณฑ์แบบเส้นตรงและแบบโรตารี่

การบรรจุในขวดแก้วและกระป๋อง

แก้วนับได้ว่าเป็นบรรจุภัณฑ์ที่เก่าแก่มากที่สุดประเภทหนึ่ง และยังเป็นที่นิยมใช้อยู่ในอุตสาหกรรมน้ำผลไม้ ความเฉื่อยในการทำปฏิกิริยาและภาพพจน์ที่ดีดูมีคุณค่าของขวดแก้ว ทำให้บรรจุภัณฑ์แก้วเหมาะสำหรับน้ำผลไม้ที่ต้องการอายุขัยและมักจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้นำกลับมาบรรจุใหม่ (Non-Returnable)

กระป๋องที่ใช้บรรจุน้ำผลไม้ที่ใช้ในการบริโภคครั้งเดียว (Single Serving) มักจะเป็นกระป๋องที่มีฝาเปิดได้ง่าย (Easy Opening) ที่ปิดฝาด้านบนจะปิดเรียบร้อยมาจากโรงงานผลิตกระป๋อง เวลาบรรจุจะบรรจุจากทางก้นกระป๋อง หลังการบรรจุแล้วทำการปิดด้วยตะเข็บคู่ตรงบริเวณก้นกระป๋อง

บรรจุภัณฑ์กระป๋อง

- อะลูมิเนียมและโลหะผสมของอะลูมิเนียม มีคุณสมบัติเด่นคือ น้ำหนักเบา ทนทานต่อการกัดกร่อนสูง นิยมใช้ทำกระป๋อง 2 ชิ้น (2piece can) สำหรับบรรจุน้ำอัดลมและเบียร์ กระป๋องฉีดพ่น (aerosol) สำหรับบรรจุสเปรย์ฉีดผมหรือเครื่องสำอางต่างๆ และฝาขนิดที่มีห่วงเพื่อให้เปิดง่าย เช่น ฝากระป๋องน้ำอัดลมหรือขวดน้ำดื่ม

นอกจากวัตถุดิบหลักดังกล่าวแล้ว ในกรณีที่ต้องการบรรจุอาหารหรือเครื่องดื่มที่กัดกร่อนสูง เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างโลหะและ อาหาร อันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีและรสชาติของอาหารหรือกระป๋องเกิดกัดกร่อนได้ กระป๋องจะต้องถูกเคลือบแล็กเกอร์ก่อนการใช้งาน อย่างไรก็ตาม เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค วัตถุดิบทั้งสองชนิดจะต้องเลือกใช้ชั้นคุณภาพที่สัมผัสอาหารได้ โดยปลอดภัยและมีคุณภาพได้ มาตรฐานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเท่านั้น

อนึ่ง สำหรับแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีหรือแผ่นเหล็กกัลวาไนซ์ (galvanized plate) ที่เรานิยมเรียก

กันทั่วไปว่า "แผ่นสังกะสี" นั้นจะไม่ใช้ทำกระป๋อง บรรจุอาหารอย่างเด็ดขาด เพราะมีโลหะหนัก พวกสังกะสีและตะกั่ว ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกาย แต่ใช้กระป๋องและถังบรรจุผลิตภัณฑ์ที่มิใช่อาหารได้ดี เนื่องจากมีราคาถูกกว่าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก

กระบวนการผลิตกระป๋องแบ่งตามชนิดกระป๋องออก ดังนี้คือ

1. **กระป๋อง 3 ชิ้น** (3piece can) เป็นกระป๋องที่ประกอบด้วยชิ้นส่วน 3 ชิ้นคือตัวกระป๋อง ฝาบนและฝาล่าง ได้แก่ กระป๋องที่ส่วนใหญ่ใช้บรรจุอาหาร มักจะผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก และแผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุก ขั้นตอนการผลิตแสดงเป็นลำดับขั้นดังรูป

ขั้นตอนในการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น

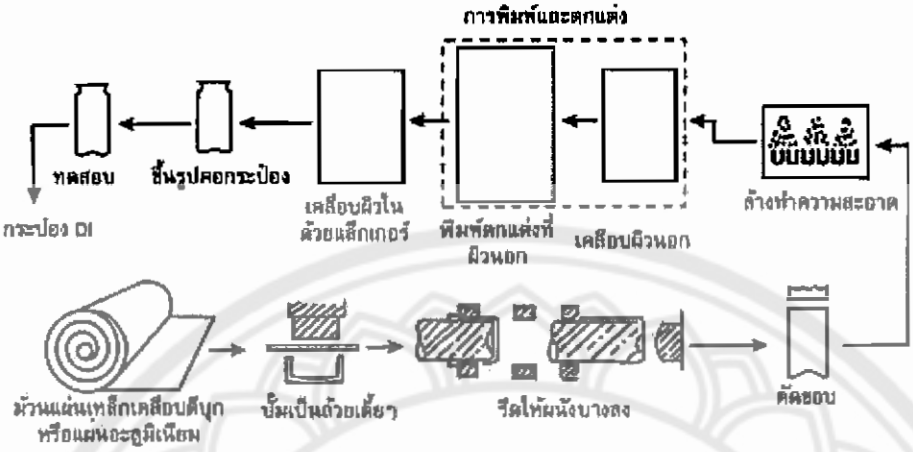
สิ่งที่จะสังเกตได้ชัดคือ กระป๋อง 3 ชิ้น จะมีตะเข็บข้าง ซึ่งแต่ก่อนการเข้าตะเข็บข้างจะใช้ตะกั่วเป็นตัวบัดกรี อย่างไรก็ตามเนื่องจากตะกั่วที่ใช้อาจก่อ อันตรายแก่ผู้บริโภค ในปัจจุบันโรงงานผลิตกระป๋องจะใช้ตะเข็บเชื่อมด้วยไฟฟ้าแทน

2. **กระป๋อง 2 ชิ้น** (2piece can) เป็นกระป๋องไร้ตะเข็บข้าง มีตัวกระป๋องและฝาล่างเป็นชิ้นเดียวกันและมีฝาบนอีกชิ้นหนึ่ง วิธีการขึ้นรูปกระป๋อง 2 ชิ้น มี 3 วิธีการ คือ

2.1 กระป๋องขึ้นรูปโดยการปั๊มครั้งเดียว (drawn can)

2.2 กระป๋องขึ้นรูปโดยการปั๊ม 2 ครั้ง (drawn and redrawn can ; DRD can) โดยปั๊มครั้งแรกจะขึ้นรูปเป็นถ้วยเตี้ยก่อน หลังจากนั้นจะปั๊มอีกครั้ง เพื่อให้เส้นผ่าศูนย์กลางของกระป๋องเล็กลงและความสูงมากขึ้นตาม ต้องการ กระป๋อง 2 ชิ้นที่ผลิตโดยวิธีนี้จะมีความหนาเท่ากันตลอดทั้งตัว และก้นกระป๋องสามารถทนความดันและสุญญากาศในกระป๋องได้

2.3 กระป๋องขึ้นรูปโดยการปั๊มและรีดผนัง (drawn and wall ironed can หรือ DI can) โดยปั๊มครั้งแรก จะได้ถ้วยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับกระป๋องที่ต้องการ หลังจากนั้นผนังกระป๋องจะถูกรีดให้เบาลง และกระป๋องมีความสูงเพิ่มขึ้น (ขั้นตอนการผลิตแสดงดังรูป) กระป๋องประเภทนี้ตัวกระป๋องมีผนังบางกว่าก้นกระป๋อง สามารถทนความดันได้ แต่ทนสุญญากาศภายในกระป๋องไม่ได้ จึงนิยมใช้บรรจุเบียร์และน้ำอัดลม



ภาพที่ 2.22 ขั้นตอนในการผลิตกระป๋อง 2 ชิ้น โดยวิธี DI

ปัจจุบันเครื่องจักรที่ใช้ในการบรรจุขวดและกระป๋องสามารถบรรจุได้เร็วถึง 80,000-100,000 หน่อยต่อชั่วโมง แต่เครื่องจักรที่ใช้งานทั่วไปจะบรรจุประมาณ 15,000-30,000 หน่วยต่อชั่วโมง การบรรจุมักจะเริ่มต้นจากการดูดอากาศภายในขวดออกก่อนที่จะบรรจุน้ำผลไม้ลงในขวดเพื่อช่วยเร่งความเร็วในการบรรจุ ส่วนระบบการบรรจุอาจจะเป็นการบรรจุเย็นหรือร้อนหรือแบบปลอดเชื้อ แล้วทำการปิดฝาและปิดฉลาก ในกรณีของการบรรจุร้อนจำต้องมีขั้นตอนการปล่อยให้เย็นก่อนการปิดฉลาก

ในประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างเช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรปกระป๋องกระดาษจะเป็นที่นิยมมากในการบรรจุน้ำผลไม้สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกากระป๋องกระดาษได้รับความนิยมอย่างสูงมนการบรรจุน้ำผลไม้เข้มข้น สำหรับแช่แข็งตั้งแต่ปี ค.ศ.1961 เฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา กระป๋องกระดาษที่ใช้บรรจุน้ำผลไม้แช่แข็งมีส่วนแบ่งการตลาดสูงถึง 85 เปอร์เซ็นต์ โดยมีปริมาณการใช้มากถึง 2.5 พันล้านกระป๋องต่อปี กระป๋องกระดาษสำหรับน้ำผลไม้ยังได้รับความนิยมตราบจนกระทั่งปัจจุบันนี้ เป็นที่น่าแปลกใจที่พบว่าประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลายปริมาณกระป๋องกระดาษที่ใช้ยังมีอยู่น้อยมาก เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว

บรรจุภัณฑ์ขวดแก้ว

ขนาดของขวดแก้วที่นิยมใช้จะมีปริมาตรบรรจุไม่เกินหนึ่งลิตร เนื่องจากน้ำหนักที่มากของขวดแก้วและความยากลำบากในการใช้งาน ส่วนขนาดของกระป๋องบรรจุน้ำผลไม้ที่นิยมผลิตกันมากในประเทศไทยคือขนาด 202x504 สำหรับปริมาตรบรรจุ 240 มล. ซึ่งเหมาะสำหรับพกพาเป็นเครื่องดื่มกระป๋อง

วัตถุดิบที่ใช้ ในการผลิตแก้ว

ทราย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า "ซิลิกา" จะต้องมีปริมาณของ SiO2 อย่างน้อย 99.5% และมีปริมาณของ Fe2O3 น้อยกว่า 0.04% โซดาแอช คือ Na2CO3 ในธรรมชาติอยู่ในรูปของ Na2CO3 , NaHCO3, 2H2O หินปูน คือ CaO หินฟันม้า เป็นสารที่ประกอบด้วย SiO2 และยังมีปริมาณ Al2O3 ถึงเกือบ 20% หินโดโลไมต์ เป็นสารที่ประกอบด้วย CaO และ MgOเศษแก้ว เป็นวัตถุดิบที่ช่วยประหยัดพลังงานในการหลอม นอกจากนี้ยังมีวัตถุดิบอื่นๆ ซึ่งช่วยในการหลอม การปรับแต่งสีของขวดแก้ว

กรรมวิธีในการผลิต

นำวัตถุดิบทั้งหมดผสมเข้าด้วยกัน ปริมาณของวัตถุดิบแต่ละชนิดมีการแปรผันได้ในอัตราส่วนต่างๆ กัน เพื่อให้ได้ แก้วที่มีคุณสมบัติเด่นตามที่ต้องการ โดยทั่วไปทรายและโซดาแอชเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของแก้ว จากนั้น หลอมวัตถุทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกันในเตาหลอม ซึ่งมีอุณหภูมิถึง 1,500˚c. แล้วนำไปขึ้นรูปเป็นขวดหรือภาชนะ แบบอื่นๆ ตามต้องการ

ภาพที่ 2.23 กรรมวิธีการผลิตแก้ว

คุณสมบัติของขวดแก้ว

ขวดแก้วมีคุณสมบัติที่ดีเด่นหลายประการ คือ

1. มีความเป็นกลางและไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายใน เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยสูง

2. มีความใส สามารถมองเห็นของที่บรรจุอยู่ภายในได้ ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริโภค

3. เมื่อเปิดแล้วสามารถปิดกลับเพื่อใช้ใหม่ได้

นอกจากนั้น ขวดแก้วยังสามารถใช้หมุนเวียนได้ มีความคงรูปเมื่อวางเรียงซ้อน จึงให้ความสะดวก

ในการขนส่ง มีความคงทนถาวรไม่เสื่อมสภาพ ตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ ทนความร้อนได้สูงมาก และป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำได้

ฝาปิดขวดแก้ว การที่บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ในการปิดผนึกและเก็บรักษาสินค้านั้น นอกจากบรรจุภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพดีแล้ว ฝาปิดรวมทั้งส่วน อื่นของบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสกับฝาปิดต้องมีคุณภาพดีด้วย โดยทั่วไปฝาปิดจะผลิตจากเหล็ก อะลูมิเนียมและพลาสติก นิยมใช้ฝาโลหะปิดขวดแก้ว ในขณะที่ขวดพลาสติกและหลอดพลาสติกจะใช้ฝาพลาสติก อย่างไรก็ตาม อาจมีการใช้จุกแก้วหรือจุกคอร์กบ้าง เมื่อต้องการคงเอกลักษณ์หรือ รูปแบบของผลิตภัณฑ์ไว้

คุณสมบัติ

1. ฝาปิดต้องเข้ากันได้กับตัวสินค้าและบรรจุภัณฑ์ กล่าวคือ ไม่เกิดปฏิกิริยาใดๆ กับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุและภาชนะบรรจุในระหว่างการเก็บรักษาและขนส่ง

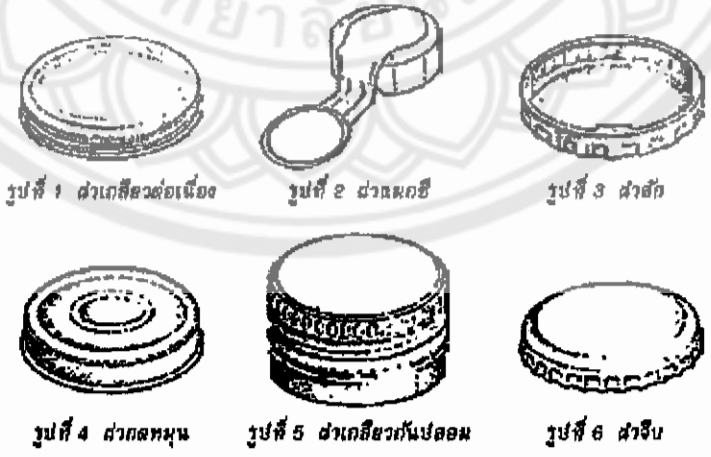
2. ฝาปิดจะต้องป้องกันสินค้าจากความเสียหายที่เกิดจากปัจจัยภายนอกต่างๆ ได้ และจะต้องปิดผนึกได้อย่างสมบูรณ์อยู่ตลอดเวลาจนกว่าผลิตภัณฑ์ จะถูกบริโภค

3. ฝาปิดจะต้องสะดวกต่อการใช้งาน ง่ายต่อการปิดเปิดใหม่ จนกว่าจะใช้ผลิตภัณฑ์หมด

4. ในบางกรณี จำเป็นต้องใช้ฝาชนิดที่ไม่สามารถเปิดได้ โดยปราศจากร่องรอยว่าได้ถูกเปิดแล้ว (tamper evident)

5. ผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น สารเคมี ยา ต้องเลือกใช้ฝาปิดประเภทที่เปิดปิดไม่ได้

ชนิดของฝา



ภาพที่ 2.24 แบบฝาต่างๆ

ฝาปิดสามารถแบ่งตามลักษณะการปิดผนึกเป็น 3 แบบคือ

1. ปิดผนึกแบบธรรมดา (normal seals) ฝาทุกชนิดที่ไม่ต้องทนสุญญากาศและแรงดัน

ระหว่างการใช้งาน จัดอยู่ในประเภทปิดผนึกธรรมดา ฝาเหล่านี้ได้แก่

1.1 ฝาเกลียวต่อเนื่อง (continuous thread, CT) ฝาจะถูกขึ้นเกลียว หรือทำลอนก่อน เมื่อปิดผนึกจึงจะหมุน เกลียวของฝาลงบนภาชนะบรรจุ ซึ่งเกลียวของฝาจะเข้ากันได้กับเกลียวที่ปากขวดพอดี ทำให้เกิดการ ผนึกแน่น ผลิตจากพลาสติกหรือโลหะใช้ปิดภาชนะบรรจุทั่วไป เช่น ฝาปิดขวดกาแฟ น้ำพริกเผา เครื่อง ปรุงรสต่างๆ ยาเม็ด เป็นต้น

1.2 ฝาแมกซี (maxi) เป็นฝาโลหะที่ได้รับการออกแบบให้สะดวกแก่ผู้ใช้ เป็นฝาที่มีวงแหวนและร่องลึกบนฝาทำให้ฉีกฝาขวด ออกได้ง่าย ผลิตจากแผ่นเหล็กทินฟรีและอะลูมิเนียม เช่น ฝาปิดขวดน้ำดื่ม เป็นต้น

2. ปิดผนึกแบบสุญญากาศ (vacuum seals) เป็นฝาที่มีการออกแบบให้ผนึกแน่น เมื่อมีสุญญากาศในช่องว่าง ด้านบนของ บรรจุภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการฆ่าเชื้อหรือปิดผนึก เนื่องจากสุญญากาศจำเป็นต่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ฝาประเภท นี้ได้แก่

2.1 ฝาลัก (lug cap) มีหลักการเช่นเดียวกับฝาเกลียวต่อเนื่อง แต่มีรอยนูนในแนวระนาบหรือแนวเฉลียงเป็นชุด โดยมีส่วนยื่นของฝาขวดหรือเขี้ยวล็อกกับรอยนูนของคอขวด ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ใช้ปิดขวดแก้ว บรรจุอาหาร เช่น ผลไม้บรรจุขวดแก้ว แยม ซอสมะเขือเทศ เป็นต้น

2.2 ฝากดหมุน (presson twistoff) เป็นฝาที่ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกและอะลูมิเนียม เกลียวของฝาจะเกิดขึ้น เพื่อผนึกฝาโดยเครื่องจักร ใช้ปิดขวดแก้วบรรจุน้ำผลไม้และอาหารเด็กที่นำเข้าจากต่างประเทศ

3. ปิดผนึกแบบทนความดัน (pressure seals) เป็นฝาที่ออกแบบให้ทนแรงดันภายในบรรจุภัณฑ์ เช่น ความดันของน้ำอัดลมและเบียร์ ใช้ปิดขวดแก้วและขวดเพท (PET) ได้แก่

3.1 ฝาเกลียวกันปลอม (pilfer–proof cap) ผลิตจากอะลูมิเนียมและพลาสติก ใช้ปิดขวดแก้ว เช่น ขวดเหล้า ขวดเครื่อง ดื่มบำรุงกำลัง ขวดน้ำอัดลมขนาดบรรจุตั้งแต่ 600 ลูกบาศก์เซนติเมตรขึ้นไปหรือขวดแก้วบรรจุน้ำอัดลมใช้ครั้งเดียว (one way bottle) เป็นต้น ฝาประเภทนี้เมื่อหมุนเกลียวเปิดขวดในครั้งแรก เกลียวจะขาด ออกจากกัน ทำให้เห็น ร่องรอยหากมีการเปิดก่อนถึงมือผู้ซื้อ

3.2 ฝาจีบ (crown cap) ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก และแผ่นเหล็กทินฟรี มีลักษณะเด่นคือ ตรงส่วนที่รัดคอขวดจะมีลอน ส่วนนี้จะครอบปิดปากขวดพอดี ใช้ปิดขวดแก้วบรรจุเครื่องดื่ม เช่น น้ำอัดลม เบียร์ โซดา เป็นต้น

3.3 ฝาแมกซี (maxi cap) ชนิด ทนความดัน มักทำด้วยแผ่นเหล็กทินฟรี ใช้ปิดขวด

แก้วบรรจุเครื่องดื่ม เช่น เบียร์ โซดา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีฝาปิดแบบอื่นๆ อีก ได้แก่ จุกคอร์กปิดขวดไวน์และแชมเปญ ฝากด เป็นต้น

การบรรจุในขวดพลาสติก

บรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้ที่ผลิตจากพลาสติกมักจะมีอายุขัยสั้นกว่าน้ำผลไม้ที่บรรจุในขวดแก้วหรือกระป๋อง ในแง่ของระบบบรรจุที่ใช้บรรจุภัณฑ์จากพลาสติกเหล่านี้มักใช้ระบบบรรจุแบบเย็น ส่วนการบรรจุร้อนอาจใช้ได้กับบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบบ PET ที่มีการพัฒนาขึ้นมาพิเศษเพื่อการบรรจุร้อนโดยเฉพาะ กล่าวในลักษณะโครงสร้างทั่วไปของพลาสติกแม่ว่าจะมีอายุขัยที่สั้นแต่บรรจุภัณฑ์พลาสติกสามารถขึ้นรูปให้มีความหลากหลายของรูปทรงไม่มีข้อจำกัดของปริมาณการบรรจุ ความใสหรือความขุ่นสามารถเลือกตามประเภทพลาสิตกที่ใช้ สิ่งสำคัญที่สุดคือ บรรจุภัณฑ์พลาสติกเฉลี่ยมีราคาต่อหน่อยต่ำ

ขวดพลาสติก

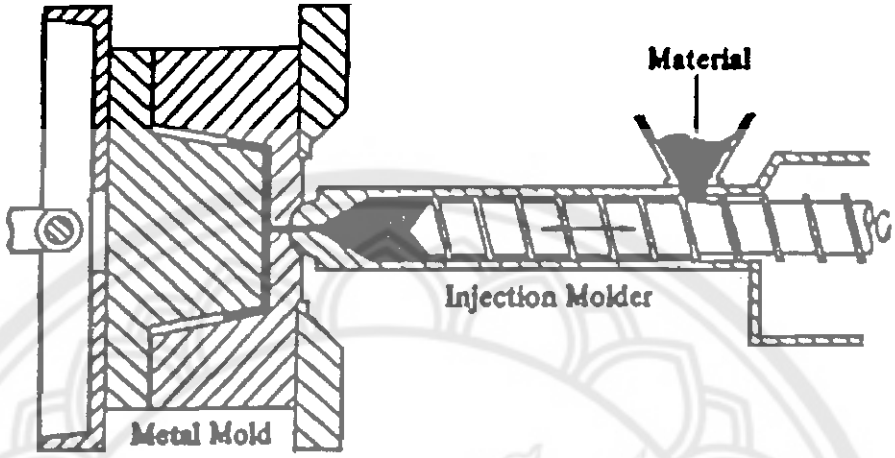
ขวดพลาสติกเป็นภาชนะกลวงทำจากเทอร์มอพลาสติก เช่น HDPE, LDPE, PVC, PP, PS, และ PC โดยการยืดหรือเป่าแบบ ใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นของเหลว ผง หรือเม็ด ขวดพลาสติกมีน้ำหนักเบา มีความต้านทานต่อการแตกละเอียด สามารถออกแบบได้อย่างอิสระ ใช้พลังงานต่ำ ปิดฉลากได้ดี และไม่ก่อให้เกิดเสียงดังมากในการบรรจุ

1. **การผลิต**

ขวดพลาสติกสามารถผลิตได้หลายวิธี ดังนี้

1.1 **การอัดแบบฉนิดฉีด** (injection molding)

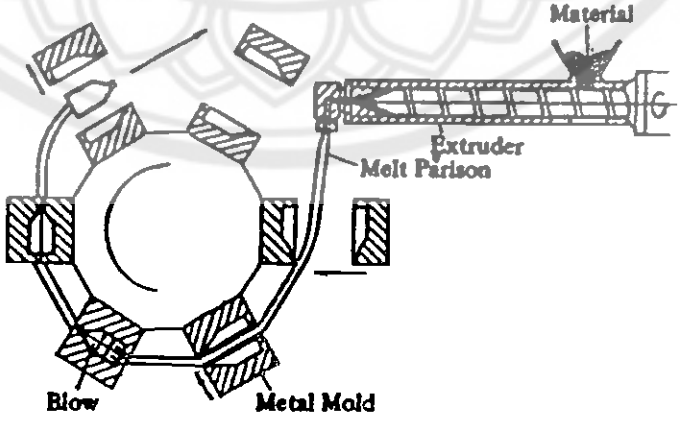
การอัดแบบฉนิดฉีดมีหลักการมที่สำคัญคือ ให้ความร้อนแก่พลาสติกจนหลอมเหลวภายในกระบอกสูบ ใช้แรงอัดเข้าไปในแบบ ซึ่งมีการหล่อเย็นให้พลาสติกแข็งตัว แล้วจึงเปิดแบบเพื่อเอาชิ้นงานออก (รูปที่ 1)



ภาพที่ 2.25 วิธีการอัดแบบฉีด (injection molding method)

1.2 **การอัดแบบชนิดเป่า** (blow molding)

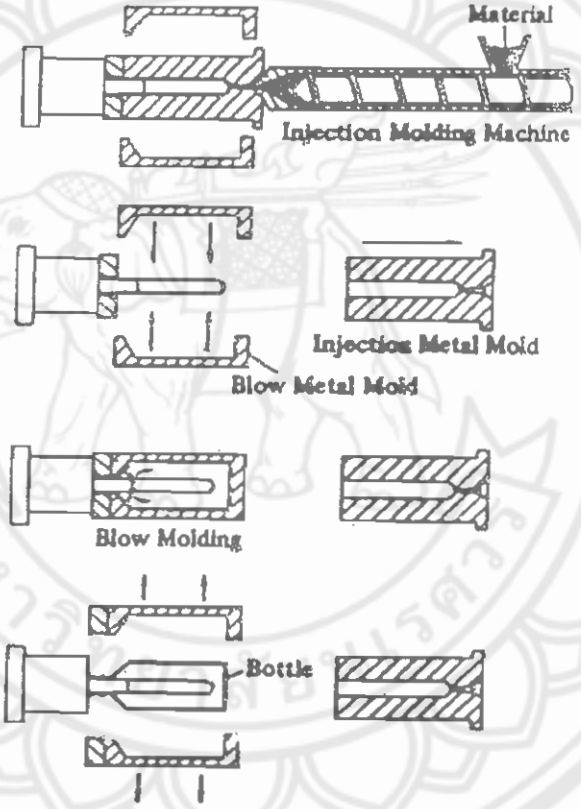
ผลิตโดยใช้กรรมวิธีการเป่า คือ เมื่อพลาสติกหลอมเหลวแล้ว จะถูกอัดเป็นรูปหลอดที่มีผนังหนา เรียกว่า ยวง (parison) แล้วเป่าลมเข้าไปในหลอดในช่วงที่หลอดอยู่ในแม่พิมพ์ด้วยอัตราเร็วและเวลาที่กำหนดโดยที่แม่พิมพ์จะหมุนไปโดยรอบ จึงเรียกวิธีหารนี้ว่าการอัดแบบชนิดแบบหมุน (rotary molding) ดังรูปที่ 2 สามารถนำแม่พิมพ์เป็นรูปต่างๆ ได้ตามความต้องการ วิธีนี้มีข้อดีคือ ปริมาณการผลิตสูง เครื่องจักรที่ใช้ราคาไม่สูงนัก และมีให้เลือกหลายชนิด แต่มีข้อเสียที่ว่า เมื่อนำเศษที่เหลือมาหลอมใช้อีกจะได้ขวดที่มีผนังไม่สม่ำเสมอขวดที่ได้จากกรรมวิธีการเป่าจะมีรอยยวงอยู่ด้านหลัง



ภาพที่ 2.26 วิธีการอัดแบบชนิดเป่า (blow molding method)

1.3 **การอัดแบบชนิดฉีดเป่า** (injection blow molding)

กรรมวิธีในการผลิตแบ่งเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นแรกทำพลาสติกให้เป็นหลอดโดยใช้เครื่องอัดแบบชนิดฉีด ขั้นที่ 2 คือการเป่าหลอดนี้ให้เป็นรูปร่างตามแม่พิมพ์ (รูปที่ 3) วิธีนี้ทำให้คอขวดมีขนาดเที่ยงตรงมาก ไม่มีเศษพลาสติกเหลือ และผนังสม่ำเสมอ เหมาะกับการผลิตในปริมาณน้อย แต่มีข้อเสียคือการลงทุนค่าเครื่องจักรค่อนข้างสูง ขวดที่ผลิตโดยวิธีนี้จะสังเกตเห็นรูกลมๆ อยู่ด้านล่าง

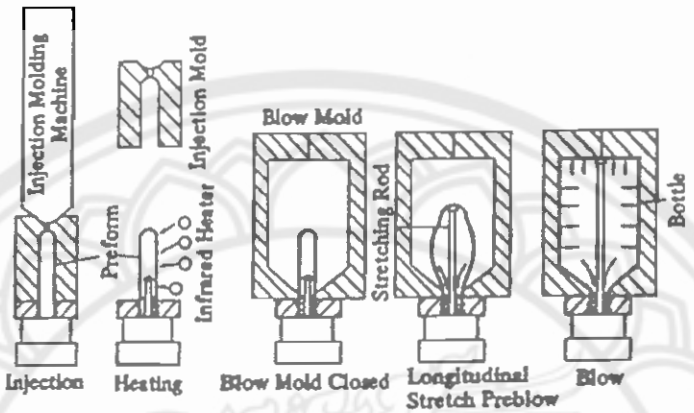


ภาพที่ 2.27 วิธีการอัดแบบชนิดฉีดเป่า (injection blow molding method)

1.4 **การอัดแบบชนิดเป่าด้วยการยืด** (stretched blow molding)

วิธีคือการทำแบบให้มีรูปร่างเหมือนหลอด ด้วยเครื่องอัดแบบชนิดฉีด เรียกว่าพรีฟอร์ม (perform) ก่อน จากนั้นหลอมหลอดด้วยความร้อนและเป่าให้เป็นรูปร่างในแบบอีกทีหนึ่ง (รูปที่ 4) โดนขณะที่เป่านั้นพลาสติกจะยืดตัวตามแนวตั้งและแนวนอนทั้ง 2 ทิศทาง จึงทำให้ผนังขวดบาง มีน้ำหนักเบา แข็งแรง สามารถรับแรงกระแทกได้ดี รวมทั้งคอขวดมีขนาดเที่ยงตรงและสม่ำเสมอ

วิธีนี้ใช้ทำขวด PET ขนาด 1.5 และ 2 ลิตร ซึ่งใช้บรรจุน้ำอัดลม แต่ก็ยังใช้กับพลาสติกชนิดอื่นด้วย รวมทั้งขวด PVC, PS และ PP



ภาพที่ 2.28 วิธีการอัดแบบชนิดเป่าด้วยการยืด (stretched blow molding method)

การทำขวด PET เพื่อบรรจุน้ำอัดลมหรือโซดา รวมทั้งบรรจุภัณฑ์แบบขวดของน้ำผลไม้ ส่วนที่เป็นปากขวดและก้นขวดโมเลกุลของพลาสติกไม่ได้เกิดการเรียงตัว 2 ทิศทาง จึงไม่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับผนังขวด ดังนั้นการควบคุมความหนาของผนังขวดจึงมีส่วนสัมพันธ์กับปริมาณการเรียงตัว 2 ทิศทาง ขวดดังกล่าวมีความใส เหนียว ใช้ในการบรรจุภายใต้ความดัน (ประมาณ 60 ปอนด์/ตร.นิ้ว) จะช่วยป้องกันไม่ให้ผนังขวดยุบเข้า ขวด PET นี้มักจะมีพลาสติกชนิด HDPE ทำเป็นรูปถ้วยรองก้นขวด หรืออาจออกแบบให้ก้นขวดเป็นรูปคล้ายดอกไม้ 5 กลีบ เพื่อให้ตั้งได้อย่างมั่นคง

วิธีการอัดแบบชนิดเป่าด้วยการยืดนี้ ได้พัฒนาขึ้นในขั้นแรกเพื่อทำขวด PVC ขนาด 1 ลิตร ซึ่งจะใช้วัสดุน้อยกว่าวิธีที่ผลิตโดยการอัดแบบชนิดเป่าด้วยการยืดนั้นใสกว่า และมีคุณสมบัติการต้านแรงกระแทกสูงกว่า นอกจากนั้นยังสามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซคาร์บอนไดออกไซน์ ออกซิเจน และไอน้ำได้ดีกว่าอีกด้วย

ในประเทศญี่ปุ่นได้มีกฎหมายว่า การใช้ขวด PVC บรรจุน้ำมัน และซอสต่างๆ จะต้องควบคุมปริมาณไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ให้ต่ำกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบัน จึงนิยมใช้ขวด PET บรรจุผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ รวมทั้งเบียร์แทนขวด PVC

2. การเลือกใช้ขวดพลาสติก

ขวดพลาสติกนั้นนอกจากแตกต่างกันที่กรรมวิธีในการผลิตแล้ว ยังแตกต่างกันตามประเภทของพลาสติกที่นำมาใช้

ขวดพลาสติกส่วนมากมักใช้สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ขวด PVC ใช้สำหรับซีอิ้ว น้ำมันซอสต่าง ๆ และน้ำดื่ม ขวด PET ใช้บรรจุน้ำอัดลม วิสกี้ น้ำมันพืช และยังใช้บรรจุซีอิ๊ว ซอล น้ำมันและเบียร์ได้อีกด้วย

3. **คุณสมบัติของขวดพลาสติก**

พลาสติกที่ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดีคือ โพลิอะคริโลไนไตรล์, PVC

พลาสติกที่ป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจนได้ดีคือ โพลิอะคริโลไนไตรล์, PVC และ EVOH

พลาสติกที่มีความใสดีคือ PS, PET และ PVC

การเลือกใช้ขวดพลาสติกนอกจากต้องคำนึงถึงราคาที่พอควร และมีโครงสร้างที่ดีแล้ว ยังจะต้องเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุด้วย นอกจากนี้ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น การทนทานต่อน้ำหนักกดทับ อุณหภูมิที่ใช้บรรจุ การทรงตัวของขวด การปิดฉลาก การปิดฝาขวด ความหนาของขวด และการทนทานต่อการตกกระแทก เป็นต้น

การออกแบบให้ทนทานต่อน้ำหนักกดทับหรือการวางซ้อนกันนั้น ขึ้นอยู่กับการออกแบบตรงช่วงบ่าของขวดใต้คอขวด

คุณสมบัติของขวดพลาสติกนั้นยังขึ้นกับกรรมวิธีในการผลิตด้วย เช่น ขวด PET อาจจะผลิตได้ทั้งวิธีการอัดแบบ ชนิดเป่า ชนิดฉีด และชนิดเป่าด้วยการยืด ซึ่งให้คุณสมบัติที่แตกต่างกัน ขวด PET ที่ผลิตโดยวิธีการยืดเมื่อเปรียบเทียบกับขวด PET และขวดพลาสติกหลายชั้นแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติของขวด PET เมื่อเปรียบเทียบกับขวด PVC และขวดพลาสติกหลายชั้น

คุณสมบัติ	PET (เป่าด้วยการยืด)	PVC	พลาสติกหลายชั้น
ความจุ, มล.	1,000	1,000	1,000
น้ำหนัก, ก./ขวด	33	44	48
ความหนาของผนังขวด, มม.	0.3	0.5	0.7
การต้านแรงดึง, กก./ตร.มม.			
- สูงสุด - แนวแกน	859	481	164
- แนวเส้นรอบวง	1,265	-	-
- จุดขาด - แนวแกน	1,277	-	272

คุณสมบัติ	PET (เป่าด้วยการยืด)	PVC	พลาสติกหลายชั้น
- แนวเส้นรอบวง	1,636	-	-
การยืดตัว,% - แนวแกน	89	163	808
- แนวเส้นรอบวง	43	-	-

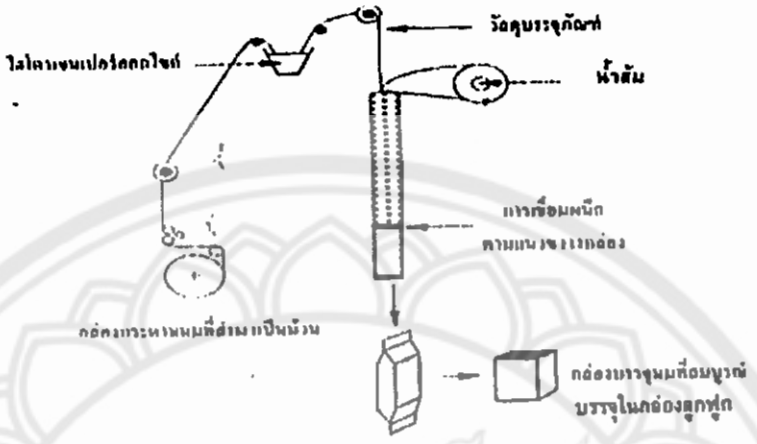
การเลือกระบบบรรจุสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นสิ่งที่พึงระวัง เนื่องจากพลาสติกบางประเภทไม่สามารถคงรูปในการรับแรงกดหรือการดึงสุญญากาศ ทำให้มีผลต่อการเลือกประเภทของเครื่องจักรในบรรจุ นอกจากนี้ถ้าเป็นการบรรจุร้อนแล้วมาปล่อยให้เย็นอาจทำให้รูปทรงของบรรจุภัณฑ์เปลี่ยนไปได้ (Distort) เนื่องจากผิวของบรรจุภัณฑ์ขวดพลาสติกบางเกินไป หรือ รูปทรงที่ออกแบบไม่เหมาะสม

การบรรจุในกล่องกระดาษแข็ง

บรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษแข็งในรูปทรงของฝาแบบหน้าจั่วหรือแบบอิฐ เริ่มใช้ในการบรรจุภัณฑ์นมก่อน โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์กล่องที่ใช้ในการบรรจุน้ำผลไม้ได้ทำการปรับเปลี่ยนจากกล่องที่ใช้บรรจุนม เนื่องจากสภาพความเป็นกรดของน้ำผลไม้

เครื่องจักรที่ใช้บรรจุทั่วๆไปจะมีกำลังการผลิตประมาณ 1,200-1,500 กล่องต่อชั่วโมง สำหรับการบรรจุประมาณ 1-2 ลิตร สำหรับกล่องแบบฝาหน้าจั่ว และ 200 มิลลิลิตร-1 ลิตร สำหรับกล่องรูปทรงแบบอิฐ กล่องที่จะนำมาบรรจุจะพับเรียบ (Carton Flat) จากโรงงานแปรรูปกล่อง บนเครื่องบรรจุจะมีช่องแม็กกาซีน (Magazine) สำหรับเรียงกล่องเพื่อบรรจุได้อย่างน้อย 10 นาที ในการวิ่งเครื่องบรรจุด้วยความเร็วปกติ ทางขวามือเป็นทางของช่องแม็กกาซีน ตัวกล่องจะถูกเปิดแล้วป้อนใส่แกนหมุน (Rotating Mandrel) ที่อยู่ตอนส่วนกลางของเครื่อง ในเครื่องนี้ประกอบด้วย 6 แกน ขณะที่แกนหมุนไปหลังจากกล่องเสียบเข้าไปในแกนแล้ว จะทำการปิดก้นกล่องพร้องมีระบบหล่อเย็นเพื่อให้บริเวณก้นกล่องปิดผนึกได้มิดชิด (Hermetic Seal) หลังจากนั้นส่งกล่องที่ปิดก้นแล้วลงไปบนสายพานเพื่อทำการบรรจุและปิดผนึกฝา ในตอนซ้ายสุดของเครื่อง

ส่วนกล่องกระดาษแบบรูปทรงอิฐ (Brick) นั้น จะนำกระดาษแข็งเป็นม้วนมาขึ้นรูปกล่องในเครื่องบรรจุ โดยเริ่มจากการฆ่าเชื้อกระดาษแข็งแล้วขึ้นรูปกล่องคล้ายๆกับเครื่องบรรจุ Form-Fill Seal แนวดิ่ง เมื่อพับรอยปิดผนึกทั้งบนและล่างก็จะกลายเป็นรูปทรงอิฐ ดังแสดงในภาพที่ 4.11



ภาพที่ 2.29 ระบบปลอดเชื้อของการบรรจุน้ำส้มลงในซองหรือกล่องรูปทรงอิฐ

กระบวนการปลอดเชื้อแบบกล่องกระดาษแข็งนี้มีอยู่หลายระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบที่ใช้อยู่ในประเทศญี่ปุ่น โดยมีความแตกต่างในวิธีขึ้นรูป วิธีการบรรจุและวิธีการทำให้ปลอดเชื้อ ระบบที่ได้รับความนิยมในยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกามี 4 ระบบ คือ

1. ระบบของ Tatra Pak เครื่องจักรทำการขึ้นรูป บรรจุ และปิดผนึกตัวกล่องจากวัสดุที่ป้อนเป็นม้วน

2. ระบบของ Combliboc ทำการขึ้นรูป บรรจุ และปิดผนึกตัวกล่องจากวัสดุที่ป้อนเป็นม้วน

3. ระบบของ Robert Bosch เครื่องจักรที่ขึ้นรูปด้วยความร้อน (Thermoform) บรรจุและปิดด้วยบรรจุภัณฑ์พลาสติกหรือบรรจุจากกล่องที่ขึ้นรูปไว้แล้ว

4. ระบบบรรจุของเหลวของ Bowater เหมาะสำหรับการฆ่าเชื้อปริมาณมากๆ เพื่อใช้บรรจุในระบบถุงในกล่อง (Bag in box)

เครื่องจักรสมัยใหม่สำหรับการบรรจุปลอดเชื้อจะมีขั้นตอนอย่างครบสมบูรณ์ (All In One Operation) **โดยเริ่มตั้งแต่การฆ่าเชื้อก่อนบรรจุ** (Pre-Sterillisation) **การทำความสะอาดภายในเครื่องอย่างอัตโนมัติ** (Clean In Place **หรือ** CIP) **การกรองน้ำผลไม้ก่อนการบรรจุ** (Valve Filters) **นอกจากการฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 2% แล้วยังมีการฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวี** (UV Treatment) **การไล่อากาศภายในบรรจุภัณฑ์ด้วยลมร้อนก่อนการบรรจุ และในกรณีใช้บรรจุน้ำผลไม้ที่มีความไวในการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน อาจมีการฉีดก๊าซ**

ไนโตรเจนเข้าไปเพื่อปรับสภาวะบรรยากาศภายในกล่อง (Modified Atmosphere Packaging หรือ MAP)

6. ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ

6.1 ความหมายของการออกแบบ

คำนิยามความหมายของคำว่า การออกแบบ มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามแตกต่างกันออกไปตามความเชื่อและความเข้าใจ

Goldstein (1968) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือการเลือก และการจัดสิ่งต่าง ๆ (วัตถุ สิ่งของ หรือเรื่องราวเนื้อหา) ด้วยจุดมุ่งหมายสองอย่าง คือ เพื่อให้มีระเบียบ และให้มีความงาม

Bevlin (1980) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือ การรวบรวมส่วนต่าง ๆ ให้สัมพันธ์เข้าด้วยกันทั้งหมด

อารี สุทธิพันธุ์ (2527) ให้ความหมายของการออกแบบไว้ว่า การออกแบบหมายถึงการรู้จักวางแผน เพื่อที่จะได้ลงมือกระทำตามที่ต้องการและการรู้จักเลือกวัสดุ วิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ สำหรับการออกแบบอีกความหมายหนึ่งที่ให้ไว้ หมายถึงการปรับปรุงรูปแบบผลงานที่มีอยู่แล้ว หรือสิ่งต่าง ที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสม ให้มีความแปลกความใหม่เพิ่มขึ้น

วิรุณ ตั้งเจริญ (2527) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือ การวางแผนสร้างสรรค์รูปแบบ โดยวางแผนจัดส่วนประกอบของการออกแบบ ให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยวัสดุ และการผลิตของสิ่งที่ต้องการออกแบบนั้น

พาศนา ตัณฑลักษณ์ (2526, หน้า 293) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ เป็นการสร้างสรรค์โดยมีแบบแผนตามความประสงค์ที่กำหนดไว้

สิทธิศักดิ์ ธัญศรีสวัสดิ์กุล (2529) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ เป็นกิจกรรมอันสำคัญประการหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่มีอยู่ในความนึกคิด อันอาจจะเป็นโครงการหรือรูปแบบที่นักออกแบบกำหนดขึ้นด้วยการจัด ท่าทาง ถ้อยคำ เส้น สี แสง เสียง รูปแบบ และวัสดุต่าง ๆ โดยมีกฎเกณฑ์ทางความงาม

การออกแบบของมนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับระบบที่ซับซ้อนเพื่อแก้ปัญหา อำนวยความสะดวกและความมีประสิทธิภาพในการเป็นอยู่ ผู้ที่จะทำการออกแบบต้องมีความรู้ความสามารถเชียวชาญเฉพาะในการคิดค้น ไปจนถึงการออกแบบที่ใช้วิธีการเลือกองค์ประกอบ

ทางด้าน รูปทรง ขนาดวัสดุ การประกอบสีและการตกแต่งพื้นผิวเพื่อให้ได้เป็นผลงานที่มีความงดงามน่าชื่นชมจากความกว้างขวางและหลากหลายในงานออกแบบดังกล่าว จึงมีผู้พยายามค้นคว้าให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่กระจ่างชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องนี้มาเป็นเวลานานและได้ให้คำนิยามไว้ต่างๆนานาดังพอสรุปความหมายดังนี้

1) งานออกแบบหมายถึงเฉพาะสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเท่านั้น

2) การออกแบบ เป็นความพยายามสร้างให้เกิดความเปลี่ยนแปลง โดยการจัดระเบียบด้วยความมุ่งหมายที่จะแก้ปัญหา และเพื่อตอนสนองประโยชน์ของตนเองและคนในสังคม

3) คุณสมบัติของนักออกแบบควรเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญ ตลอดจนประสบการณ์และที่สำคัญคือเป็นผู้ที่มีความคิดและจินตนาการ (นวลน้อย บุญวงษ์, 2542, หน้า 1-2)

6.2 กระบวนการออกแบบ

กระบวนการออกแบบ (Design Process) เนื่องจากงานออกแบบสมัยใหม่มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น ทำให้ข้อมูลที่จำเป็นมีเพิ่มมากขึ้นอย่างมาก วิธีการทำงานออกแบบลักษณะเดิมจึงไม่สามารถจัดการกับข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการทำงานในกระบวนการออกแบบจึงควรมีจัดระบบในการทำงานให้เป็นไปอย่างมีระบบระเบียบ มีขั้นตอน ดังนี้

6.2.1 ลักษณะสำคัญของกระบวนการออกแบบ

กระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบเป็นวิธีการออกแบบที่ช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานและมีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในงานออกแบบสมัยใหม่ โดยเฉพาะปัญหาที่มีข้อมูลเป็นปริมาณมากเป็นโจทย์ที่ต้องการผู้ร่วมงานจากต่างสาขาและเป็นงานออกแบบที่ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในระดับสูง กระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบมีลักษณะสำคัญดังนี้

1) การพยายามทำให้การออกแบบเป็นวิธีการที่เปิดเผย มีการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานเกิดความเข้าใจ และสามารถมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล คำแนะนำ และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาแทนที่จะเป็นการทำงานของนักออกแบบตามลำพัง

2) ให้ความเป็นอิสระในการสร้างสรรค์ด้วยการแบ่งแยกการทำงานออกเป็นขั้นตอน เป็นการกระจายงานออกจากกัน เมื่อทำงานถึงแต่ละขั้นตอนก็สามารถพุ่งความสนใจ

จดจ่ออยู่เฉพาะขั้นตอนนั้นได้อย่างเป็นอิสระจากขั้นตอนอื่น ๆ ลดความสับสนในการใช้ความคิดต่องานรวมทั้งหมด

3) การทำงานแม้จะมีการแบ่งออกเป็นขั้นตอน แต่ในขณะปฏิบัตินั้นไม่สามารถแยกแต่ละขั้นตอนอย่างเด็ดขาดจากกัน ขั้นตอนต่าง ๆ มีความต่อเนื่องและคาบเกี่ยวกันจนบางครั้งไม่สามารถกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดจบของแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน

4) มีระบบการจดบันทึกอย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนจึงมีหลักฐานบันทึกเก็บไว้ช่วยให้ง่ายต่อการทบทวน ค้นหา ตรวจสอบและแก้ไขเมื่อเกิดความผิดพลาด

6.2.2 **การแบ่งขั้นตอนกระบวนการออกแบบ**

ลักษณะเฉพาะที่สำคัญประการหนึ่งของการออกแบบอย่างเป็นระบบคือการแบ่งกระจายการทำงานออกจากกันเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อช่วยให้ผู้ร่วมงานสามารถมุ่งความสำคัญกับงานแต่ละขั้นตอนการออกแบบนั้น เนื่องจากนับออกแบบแต่ละคนเมื่อผ่านประสบการณ์ในการทำงานมาช้านาน ได้สะสมความรู้ความชำนาญตลอดจนมีความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาหรืออุปสรรคขณะลงมือทำงาน จึงพัฒนาขั้นตอนการทำงานเฉพาะเป็นของตัวเองตามความถนัดและความมีประสิทธิผลด้วยวิธีที่ตนได้เรียนรู้มาทำงานตามแบบแผนอย่างเป็นขั้นตอนมีส่วนช่วยให้การออกแบบประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี และเผยแพร่ไว้แล้วเป็น 3 ลักษณะเปรียบเทียบกัน การเลือกวิธีการแบ่งขั้นตอนลักษณะใดย่อมขึ้นกับวิธีการทำงานตามความถนัดและความเคยชินของนักออกแบบเป็นสำคัญ

การแบ่งขั้นตอนการออกแบบ

วิธีที่ 1 แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก

1. **การวิเคราะห์** (Analysis)

การนำข้อมูลที่มีผลต่อการออกแบบมาจัดการแยกแยะหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างกันเพื่อสรุปให้ออกมาเป็นกลุ่มลักษณะที่งานออกแบบนั้น ๆ ควรจะเป็นหรือความทำหน้าที่ต้องการใช้งาน (Performance Specification = P – Spec)

2. **การสังเคราะห์** (Synthesis)

การนำเอาผลการวิเคราะห์มาสร้างสรรค์ด้วยเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย มีปริมาณมากและมีคุณภาพสอดคล้องกับลักษณะที่ควรจะเป็นตามความต้องการใช้งาน (P – Spec)

3. **การประเมินผล** (Evaluation)

การนำวิธีการแก้ปัญหาที่สังเคราะห์ได้มาเปรียบเทียบตามหลักเกณฑ์ และเลือกวิธีการที่มีความเป็นไปได้และเหมาะสมสูงสุดสำหรับนำไปพัฒนาเพื่อการผลิตและการจำหน่ายต่อไป

ทั้ง 3 ขั้นตอนหลักนี้แต่ละขั้นตอนยังประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ ซึ่งกำหนดให้ปฏิบัติไปตามลำดับเพื่อให้บังเกิดผลสำเร็จในแต่ละขั้นตอนหลัก เมื่อปฏิบัติตามโดยเรียงจากการวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินผลแล้ว ถ้าผลงานออกแบบที่ประเมินได้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมเป็นที่พอใจของทุกฝ่าย ก็นับว่าเสร็จสิ้นกระบวนการออกแบบ แต่ถ้าประเมินแล้วผลงานยังไม่ถูกต้องความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องก็จำเป็นต้องย้อนกลับไปตรวจสอบในขั้นตอนการวิเคราะห์และการสังเคราะห์เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไขใหม่เรียงลำดับขั้นตอนอีกครั้งหนึ่ง (นวลน้อย บุญวงษ์, 2542 หน้า 139)

วิธีที่ 2 แบ่งการทำงานออกเป็น 7 ขั้นตอน

1. **เตรียมรับสภาพ** (Accept Situation)

เมื่อได้รับปัญหาในการออกแบบนักออกแบบต้องทำความเข้าใจเนื้อหาและธรรมชาติเฉพาะของงานออกแบบนั้น ๆ อย่างถ่องแท้ พร้อมกับทำการสำรวจความพร้อมของตนเองที่จะทำงานในด้านต่าง ๆ เช่น เวลาทำงาน , ความรู้-ความชำนาญเฉพาะ, ข้อมูลที่มี, ความถนัด และความสนใจในลักษณะนั้นเพื่อประกอบการตัดสินใจที่จะเริ่มรับงาน

2. **วิเคราะห์** (Analyze)

การค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาความจริงตลอดจนข้อคิดเห็นจากผู้รู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับปัญหา โดยการนำปัญหามาแยกส่วนและหาความสัมพันธ์ระหว่างกันช่วยให้มองเห็นข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ในปัญหานั้น

3. **กำหนดขอบเขต** (Define)

เมื่อได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาอย่างละเอียดแล้ว จะพบว่ามีเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกันอย่างต่อเนื่องและกว้างขวางกับปัญหานั้นอีกมากมายซึ่งไม่สามารถจัดการได้ทั้งหมด นักออกแบบจึงจำต้องกำหนดเป้าหมายหลักของการทำงาน วางขอบเขตและจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้บรรลุอย่างเหมาะสมตามความจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่

4. **คิดค้นออกแบบ** (Ideate)

การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาจำนวนมากซึ่งสามารถบรรลุเป้าหมายหลัก

5. **คัดเลือก** (Select)

การพิจารณาวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ นำมาเปรียบเทียบเพื่อคัดเลือกวิธีการที่ดีที่สุดคือวิธีที่ง่ายและได้ผลในการใช้งานสูงสุด

6. **พัฒนาแบบ** (Implement)

การนำเอาแบบที่เลือกแล้วว่ามีความเหมาะสมมากที่สุดมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป จนถึงรายละเอียดเพื่อพัฒนาให้แนวทางที่เลือกนั้นมีความสมบูรณ์เกิดผลลัพธ์สูงสุด

7. **ประเมินผล** (Evaluate)

การนำผลงานการออกแบบที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาทบทวนผลที่เกิดขึ้น วิจารณ์อย่างตรงไปตรงมาและอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้รู้ว่าผลงานนั้นมีข้อดีและข้อบกพร่องทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณ (นวลน้อย บุญวงษ์, 2542. 139-140)

วิธีที่ 3: แบ่งการทำงานออกเป็น 8 ขั้นตอน

1. **การกำหนดขอบเขตของปัญหา** (Identification of the Problem)

การนำเอาโจทย์หรือปัญหาที่ได้รับในงานออกแบบมาศึกษาพิจารณาให้เข้าใจถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและทำการกำหนดขอบเขตการทำงานเพื่อแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมไม่กว้างหรือแคบจนเกินไป

2. **การค้นคว้าหาข้อมูล** (Information)

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ นำมาจัดจำแนกอย่างเป็นระบบตามหัวข้อที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา ข้อมูลมีคุณค่าช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจและช่วยเสนอแนะวิธีการต่าง ๆ สำหรับแก้ปัญหา

3. **การวิเคราะห์** (Analysis)

การนำข้อมูลที่จำแนกไว้แล้วมาแยกแยะ เปรียบเทียบและจัดให้เกิดความสัมพันธ์กัน ผลจากการวิเคราะห์จะช่วยเสนอแนะตั้งแต่ทางเลือกจนถึงเกณฑ์สำหรับพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

4. **การสร้างแนวความคิดหลัก** (Conceptual Design)

การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์แนวความคิดหลัก ควรมีลักษณะที่สามารถแก้ปัญหาสำคัญได้อย่างตรงประเด็น และมีความกว้างครอบคลุมการแก้ปัญหาย่อย มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำกับแนวทางที่เคยมีมาก่อนและยังมีลักษณะเป็นความคิดหรือสมมุติฐานที่อาจจะยังเป็นนามธรรม นอกจากนี้แนวความคิดในการออกแบบไม่ได้มีอยู่เพียงครั้งเดียวโดยเฉพาะสำหรับ

ปัญหาที่ซับซ้อน ในระยะแรกเป็นการสร้างแนวความคิดโดยรวมและเมื่อทำการออกแบบจะมีการสร้างแนวคิดเสริมตามไปแต่ละขั้นตอนหรือทุก ๆ ระดับของการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพื่อให้การออกแบบลึกลงไปทุกขั้นตอนสามารถทำได้อย่างสร้างสรรค์มากขึ้น

5. การออกแบบร่าง (Preliminary Design)

การนำแนวความคิดหลักมาตีความ แปรรูปหรือประยุกต์สร้างขึ้นจากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม มีตัวตนมองเห็นและจับต้องได้ ด้วยการร่างเป็นภาพ 2 มิติ หรือสร้างเป็นหุ่นจำลอง 3 มิติ แบบร่างควรมีจำนวนมาก มีความแตกต่างหลากหลายทางด้านรูปร่างหน้าตา ขนาด ส่วนประกอบ ตั้งแต่โครงสร้างจนถึงส่วนประกอบย่อย พร้อมทั้งให้คำอธิบายหรือกราฟิกแสดงหลักการ วิธีการและความคิดเห็นของผู้ออกแบบต่อแบบเหล่านั้น

6. การคัดเลือก (Selection)

การนำแบบร่างที่สร้างขึ้นเป็นจำนวนมากมาเปรียบเทียบโดยใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จาสถานการณ์ประกอบย่อยต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น การออกแบบรายละเอียดจะเกิดขึ้นขณะเขียนแบบ นับเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่วนช่วยเปลี่ยนแปลง แบบที่มาจากแนวคิดธรรมดา ให้เกลายเป็นแบบที่น่าสนใจและใช้งานได้ดี หรือในทางตรงกันข้ามคือมีส่วนในการทำลายแนวความคิดที่ดีให้ด้อยคุณค่าลงจากความหยาบหรือการขาดความเอาใจใส่ในรายละเอียดของงาน

7. การออกแบบรายละเอียด (Detail Design)

การนำแบบที่ผ่านการพิจารณาคัดเลือกแล้วพัฒนาต่อไปจนถึงขั้นรายละเอียดของส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น การออกแบบ รายละเอียดจะเกิดขึ้นขณะเขียนแบบ นับเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีส่วนช่วยเปลี่ยนแปลง แบบที่มาจากแนวคิดธรรมดา ให้กลายเป็นแบบที่น่าสนใจและใช้งานได้ดี หรือในทางตรงกันข้ามคือมีส่วนในการทำลายแนวความคิดที่ดีให้ด้อยคุณค่าลงจากความหยาบหรือการขาดความเอาใจใส่ในรายละเอียดของงาน

8. การประเมินผล (Evaluation)

การนำแบบที่สำเร็จทั้งในลักษณะงาน 2 มิติและ 3 มิติมาทำประเมินผลงานนั้น ๆ ว่ามีความถูกต้องและครบถ้วนตามขอบเขตและจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เพียงใด การประเมินผลช่วยให้ระดับคุณภาพของงานออกแบบและเป็นการตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนการลงทุนผลิตและจำหน่าย (นวลน้อย บุญวงษ์, 2542 หน้า 142-143)

จากที่กล่าวมานี้ อาจสรุปขอบเขตของการออกแบบได้ว่า การออกแบบคือผลิตผลที่เกิดขึ้นจาก 2 กระบวนการ คือกระบวนการออกแบบที่อยู่ในรูปของแนวความคิด และจากกระบวนการผลิตซึ่งอยู่ในรูปของผลผลิตที่เป็นวัตถุ สิ่งของ หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

ขั้นตอนการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เมื่อนักการตลาดได้เลือกนักออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และกำหนดเกณฑ์ หรือมาตรฐานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้แล้ว ก็ถึงเวลาออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. **การวิเคราะห์การตลาดและหมวดหมู่สินค้า** (Marketing and Category Analysis) ในขั้นตอนนี้นักการตลาดและนักออกแบบบรรจุภัณฑ์มีการพูดคุยรายละเอียดเกี่ยวกับกลยุทธ์การตลาดและปัจจัยต่างๆ เกี่ยวกับลักษณะ รูปพรรณ ตราสินค้า และโปรแกรมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ข้อมูลที่นักการตลาดให้กับนักออกแบบบรรจุภัณฑ์ ยิ่งมากเท่าไหร่ ยิ่งดีเท่านั้น เพราะนักออกแบบบรรจุภัณฑ์จะได้มีข้อมูลและแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนั้นควรมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแผนการโฆษณา การส่งเสริมการขาย การผลิตและการบรรจุสินค้า ข้อมูลตลาดและหมวดหมู่สินค้า ข้อมูลการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์สินค้าคู่แข่ง และผลการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภค

2. **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์** (Creative Development) นักออกแบบทำการพัฒนาลักษณะ รูปพรรณตราสินค้า และบรรจุภัณฑ์หลากหลายรูปแบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

3. **การตอบสนองของผู้บริโภค** (Consumer Product) นำบรรจุภัณฑ์รูปแบบต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาในขั้นความคิดสร้างสรรค์ให้กลุ่มเป้าหมายได้พิจารณาในเรื่องต่างๆ เช่น บรรจุภัณฑ์น่าดึงดูดหรือไม่ สามารถกระตุ้นความต้องการได้หรือไม่ สามารถสร้างการจดจำตราสินค้าหรือประเภทสินค้าได้หรือไม่ บรรจุภัณฑ์ใช้ได้สะดวกหรือไม่ มีความคงทน และเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่ เป็นต้น โดยการสัมภาษณ์ผู้บริโภคเป็นกลุ่ม (Focus Group) หรือการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล (One-to-One Interview) และนำผลการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์และทำการเลือกรูปแบบที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคที่มาทำการพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิม

4. **การเปลี่ยนแปลงและทำให้ประณีตขึ้น** (Modification and Refinement) ในขั้นนี้นำบรรจุภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุดมาทำการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงและทำให้ประณีตมากขึ้น และทำการพัฒนาแบบจำลอง (Mock-up) 3 มิติ เพื่อนำไปทำการวิจัยหลังจากที่ได้มีการปรับปรุง ปรับเปลี่ยน และทำให้ดีขึ้นกว่าเดิม

5. **ขั้นตอนสุดท้ายและทำให้เป็นผลขึ้นมา** (Finalization and Implementation) ในขั้นสุดท้ายเป็นการทำแบบจำลองเหมือนของจริง และพยายามเพิ่มความหลากหลายตามความเหมาะ และการเพิ่มขนาดบรรจุภัณฑ์ และทำการพิจารณาอีกครั้งว่าบรรจุภัณฑ์ที่ทำแบบจำลองขึ้นมานี้เหมาะที่จะนำไปใช้จริงหรือไม่ ถ้าพิจารณาว่าใช้จริงจะมีการทำอาร์ตเวิร์ค (Artwork) และทำการส่งแบบบรรจุภัณฑ์ให้กับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อทำการแยกสีและทำการพิมพ์ ทำการติดตามการพิมพ์ และทำการผลิตบรรจุภัณฑ์ (นภวรรณ คณานุรักษ์, 2547 หน้า 29-31)

การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

กราฟิก (Graphic) หมายถึง การสื่อความหมายด้วยการใช้ศิลปะและศาสตร์ทางการใช้เส้น ภาพวาด ภาพเขียน แผนภาพ ตลอดจนสัญลักษณ์ ทั้งสีและขาว-ดำ ซึ่งมีลักษณะเห็นได้ชัดเจน เข้าใจความหมายได้ทันที ตรงตามที่ผู้สื่อสารต้องการ (พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์, 2544 หน้า15)

การออกแบบกราฟิก หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสารสื่อความหมาย ความเข้าใจ (TO COMMUNICATE) ในอันที่จะให้ผลทางด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGICAL EFFECTS) ต่อผู้อุปโภคบริโภค เช่น ให้ผลในการดึงดูดความสนใจ การให้มโนภาพถึงสรรพคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ การกระตุ้นให้เกิดความทรงจำบุคลิกลักษณะของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต ด้วยการใช้วิธีการออกแบบ การจัดวางรูป ตัวอักษร ถ้อยคำ โฆษณา เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ทางการค้า และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสารกลมกลืนกันอย่างสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ สามารถสร้างสรรค์ได้ทั้งลักษณะ 2 มิติ บนพื้นผิวแผ่นราบของวัสดุเช่น กระดาษ แผ่นพลาสติก แผ่นโลหะอาบดีบุก หรือแผ่นอลูมิเนียม โฟม ฯลฯ ก่อนนำวัสดุต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบกันเป็นรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ ส่วนในลักษณะ 3 มิติ ก็อาจจะกระทำได้ 2 กรณีคือ ทำเป็นแผ่นฉลาก (LABEL) หรือแผ่นป้ายนำไปติดบนบรรจุภัณฑ์ประเภท RIGID FORMS ที่ขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุสำเร็จมาแล้ว หรืออาจจะสร้างสรรค์บนผิวภาชนะบรรจุรูปทรง 3 มิติ โดยตรงก็ได้เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก เป็นต้น ซึ่งลักษณะของการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์นี้ ส่วนใหญ่มักถือตามเกณฑ์ของเทคนิคการพิมพ์ในระบบต่าง ๆ เป็นหลัก

การออกแบบกราฟิกถือว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก เพราะว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญนอกเหนือไปจากการบรรจุและการป้องกันผลิตภัณฑ์โดยตรงทำ

ให้บรรจุภัณฑ์ได้มีหน้าที่เพิ่มขึ้นมา โดยที่ลักษณะกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์และสลากได้แสดงบทบาทหน้าที่สำคัญ อันได้แก่

1) **การสร้างทัศนคติที่ดีงามต่อผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต** กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์และแผ่นสลาก ได้ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสื่อประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ในอันที่จะเสนอต่อผู้อุปโภคบริโภค แสดงออกถึงคุณงามความดีของผลิตภัณฑ์และความรับผิดชอบที่ผู้ผลิตมีต่อผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยที่ลักษณะทางกราฟิกจะสื่อความหมายและปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ ตลอดทั้งสร้างความต่อเนื่องของการใช้

2) **การชี้แจงและบ่งชี้ให้ผู้บริโภคทราบถึง ชนิด ประเภท ของผลิตภัณฑ์** ลักษณะกราฟิกเพื่อให้สื่อความหมายหรือถ่ายทอดความรู้สึกได้ว่า ผลิตภัณฑ์คืออะไรและผู้ใดเป็นผู้ผลิตนั้น มักนิยมอาศัยใช้ภาพและอักษรเป็นหลัก แต่ก็ยังอาจอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ ในการออกแบบ เช่น รูปทรง เส้น สี ฯลฯ ซึ่งจะสามารถสื่อให้เข้าใจความหมายได้ เช่นเดียวกับการใช้ภาพและข้อความอธิบายอย่างชัดเจน ตัวอย่างงานดังกล่าวนี้มีให้เห็นได้ทั่วไป และที่เห็นชัดคือผลิตภัณฑ์ต่างประเภทที่บรรจุอยู่ในภาชนะที่คล้ายคลึงกัน ดังเช่น เครื่องสำอาง และยา เป็นต้น แม้บรรจุอยู่ในขวดหรือหลอดรูปทรงเหมือนกัน ผู้บริโภคก็สามารถชี้ได้ว่าอันใดคือเครื่องสำอางและอันใดคือยา ทั้งนี้ก็โดยการสังเกตจากลักษณะกราฟิก เช่น ลักษณะอักษร หรือสีที่ใช้ซึ่งนักออกแบบ ออกแบบไว้ให้เกิดความรู้สึกที่ผิดแผกไปจากกัน เป็นต้น

3) **การแสดงเอกลักษณ์เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์และผู้ประกอบการ** ลักษณะรูปทรงและโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ส่วนใหญ่มักมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันในผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ทั้งนี้เพราะกรรมวิธีการผลิตบรรจุภัณฑ์ ใช้เครื่องจักรผลิตขึ้นมาภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ประกอบกับคู่แข่งขันในตลาดมีมาก ดังที่เห็นได้จากผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตและจำหน่ายอยู่อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งมีลักษณะรูปทรงและโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันมาก เช่น อาหารกระป๋อง ขวดเครื่องดื่ม ขวดยา ซองปิดผนึก (POUCH) และกล่องกระดาษ เป็นต้น บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เหล่านี้ มักมีขนาด สัดส่วน ปริมาณการบรรจุ ที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน ดังนั้นการออกแบบกราฟิกจึงมีบทบาทหน้าที่แสดงเอกลักษณ์หรือบุคลิกพิเศษที่เป็นลักษณะเฉพาะตน (BRAND IMAGE) ของผลิตภัณฑ์และผู้ผลิตให้เกิดความเด่นชัด ผิดแผกจากผลิตภัณฑ์คู่แข็งขัน เป็นที่สะดุดตาและเรียกร้องความสนใจจากผู้บริโภคทั้งเก่าและใหม่ ให้จดจำได้ ตลอดจนหาซื้อได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

4) **การแสดงสรรพคุณและวิธีใช้ของผลิตภัณฑ์** เป็นการให้ข่าวสาร ข้อมูลส่วนผสมหรือส่วนประกอบที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ภายในว่ามีคุณสมบัติ สรรพคุณและวิธีการใช้อย่าง

ถูกต้องอย่างไรบ้าง ทั้งนี้โดยอาศัยการออกแบบการจัดวาง (LAY-OUT) ภาพประกอบ ข้อความสั้น ๆ (SLOGAN) ข้อมูลรายละเอียด ตลอดจนตรารับรองคุณภาพและอื่น ๆ ให้สามารถเรียกร้องความสนใจผู้บริโภคให้หยิบยกเอาผลิตภัณฑ์ขึ้นมาพิจารณาเพื่อตัดสินใจเลือกซื้อ การออกแบบกราฟิกเพื่อแสดงบทบาทในหน้าที่นี้จึงเปรียบเสมือนการสร้างบรรจุภัณฑ์ให้เป็น "พนักงานขายเงียบ" (THE SILENT SELESMAN) ที่ทำหน้าที่โฆษณาประชาสัมพันธ์แทนคน ณ บริเวณจุดซื้อ นั่นเอง

ระบบการพิมพ์

ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ ตกแต่ง ลักษณะกราฟิกบรรจุภัณฑ์ในวงการอุตสาหกรรมทุกวันนี้นั้น ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับหลักการพิมพ์ 4 กระบวนการใหญ่ ๆ ตามลักษณะของการสร้างแม่พิมพ์ คือ

กระบวนการพิมพ์ผิวนูน (RELIEF PRINTING PROCESS) ได้แก่ การพิมพ์ระบบ LETTER PRESS และการพิมพ์ระบบ FLEXO.

กระบวนการพิมพ์ร่องลึก (INTAGLIO PRINTING PROCESS) เช่น การพิมพ์ระบบกราเวียร์ (GRAVURE)

กระบวนการพิมพ์พื้นราบ (PLANOGRAPHIC PRINTING PROCESS) ได้แก่การพิมพ์ในระบบออฟเซต

กระบวนการพิมพ์ผ่านฉากพิมพ์ (SERIGRAPHIC PRINTING PROCES) ได้แก่ การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน (SILK SCREEN) การพิมพ์ฉลุลาย (STENCIL)

1) **การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส**

การเกิดภาพในการพิมพ์ของระบบนี้ เกิดขึ้นโดยวิธีที่กระดาษถูกกดลงบนแม่พิมพ์ ที่ได้รับการคลึงหมึกแล้วโดยตรง การกดทับลงไปทำให้หมึกถ่ายทอดลง ไปบนกระดาษเกิดเป็นภาพนขึ้นแม่พิมพ์ของระบบเลตเตอร์เพรสมีลักษณะนูนสูงขึ้นมาจากพื้นคือส่วนที่เป็นภาพสูงขึ้นมานี้เท่านั้น แม่พิมพ์อาจเป็นตัวเรียงโลหะหรือเป็นบล็อกทั้งชิ้นก็ได้ สำหรับตัวเรียงโลหะนั้น ทำด้วยโลหะผสมของตะกั่วและดีบุกเป็นส่วนใหญ่ มีความสูงจากฐานจนถึงผิวตัวอักษร 0.918 นิ้ว ตัวอักษรที่ใช้มีขนาดต่าง ๆ กัน ทั้งความสูงและความหนาดังที่เห็นในหนังสือทั่ว ๆ ไป ตัวเรียงโลหะนี้จะใช้เรียงได้เฉพาะข้อความที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ส่วนพวกแผนภูมิกราฟ ตาราง หรือภาพจะต้องใช้แม่พิมพ์ที่เป็นบล็อกแทน

การพิมพ์ในระบบนี้ เหมาะสำหรับใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากวัสดุจำพวกกระดาษเป็นส่วนใหญ่ เช่น พิมพ์บนกล่องกระดาษแข็งแบบพับ ถุงกระดาษ ซองกระดาษ หรือพิมพ์เป็นแผ่นตราฉลากสำหรับปิดผนึกบนบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น แต่ข้อเสียของคุณภาพการพิมพ์มีอยู่ เช่น ทำให้เกิดรอยดุนนูนขึ้นด้วยหลังของกระดาษ ขอบภาพและตัวอักษรไม่เรียบร้อย เนื่องจากกระดาษและแม่พิมพ์โลหะถูกกดอัดให้สัมผัสและดึงกระดาษออกมาโดยตรง อีกทั้งแม่พิมพ์ทำด้วยโลหะแข็ง อาจทำให้กระดาษเกิดการทะลุฉีกขาดจากการกดอัดพิมพ์ได้

2) **การพิมพ์ระบบเฟลกโซ**

หลักการพิมพ์ระบบ FLEXO นั้น แม่พิมพ์ทำด้วยยางบริเวณที่เกิดภาพจะนูนสูงขึ้นมาจากพื้นเช่นเดียวกับแม่พิมพ์ในระบบ LETTERORESS การทำแม่พิมพ์ต้องทำแม่พิมพ์บนสังกะสีก่อน แล้วจึงเอา BANKITE ไปทาบบนแผ่นสังกะสีที่กัดกรดเป็นแม่พิมพ์เมื่อถ่ายแบบมาแล้วนำแผ่นยางไปอัดบน BANKITE จึงจะได้แม่พิมพ์ยางออกมา กรรมวิธีก็คล้ายกับการทำตรายางที่ใช้ปั๊มในสำนักงานทั่วไป แม่พิมพ์ยางที่ได้เรียกว่า POLYMER PLATE ซึ่งเป็นยางสังเคราะห์มีความเหมาะสมในการใช้งาน เพราะทนทานและรับหมึกได้ดี

ระบบการพิมพ์จะมีลูกกลิ้งยางจุ่มอยู่ในอ่างหมึก ลูกกลิ้งจะพาหมึกมาติดลูกกลิ้งเหล็ก ลูกกลิ้งเหล็กนี้จะถ่ายทอดหมึก (TRANSFER) ไปให้ลูกกลิ้งอีกลูก ที่จะถ่ายทอดกลิ้งเหล็ก (IMPREEION CYLINDER) อีกอันหนึ่งอัดอยู่

บรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์ด้วยระบบเฟลกโซก็ได้แก่กล่องกระดาษ ลูกฟูก ถุงกระดาษ ถุงปูนซีเมนต์ ถุงใส่ปุ๋ย ถุงพลาสติกใหญ่ ๆ กล่องนม UHT เป็นต้น

3) **การพิมพ์ระบบกราเวียร์**

กราเวียร์เป็นกรรมวิธีการพิมพ์แบบแม่พิมพ์ร่องลึก (INTAGLIO) ซึ่งส่วนที่เป็นภาพหรือลายเส้นที่จะพิมพ์ถูกกัดเจาะเป็นบ่อเล็ก ๆ จำนวนนับล้านบ่อ เรียกว่า เซลล์ (CELL) ซึ่งขังหมึกสำหรับที่จะพิมพ์ลงบนวัสดุอะไรก็ตาม ส่วนบริเวณที่ไม่ใช่ภาพจะเป็นผิวเรียบและอยู่สูงกว่าบ่อหมึก บ่อหมึกแต่ละบ่อแยกออก จากกันโดยผนังที่เรียกว่า CELL WALL หรือ LAND เป็นบ่อเล็ก ๆ นี้จะขึงหมึกไว้ด้วยปริมาณไม่เท่ากันแล้วแต่ขนาดของบ่อ ปริมาณหมึกถ้ามาก็จะทำให้สีเข้มมากกว่าบ่อที่มีหมึกน้อยกว่า ทำให้สามารถพิมพ์ภาพที่มีโทนต่อเนื่องได้

แม่พิมพ์กราเวียร์นี้ส่วนใหญ่ทำมาจากเหล็กรูปทรงกระบอก ซึ่งมีผิวชุบทองแดง และบ่อหมึกเล็ก ๆ ก็จะถูกกัดลงในขั้นตอนของทองแดงนี้ หรือแม่พิมพ์อาจทำมาเป็นแผ่น แล้วนำมาหุ้มรอบลูกกลิ้งเหล็กอีกชั้นหนึ่งก็ได้

หลักการพิมพ์กราเวียร์ แม่พิมพ์ที่ถูกกัดเป็นภาพแล้ว จะหมุนอยู่ในอ่างหมึกเหลว เหมือนกับการพิมพ์แบบเฟลกโซ หมึกจะเกาะอยู่ในบ่อหมึกที่กัดไว้และจะมีมีดปาดหมึก (DOCTOR BLADE) เป็นเหล็กสปริงยาว ๆ กดแนบสนิทอยู่กับผิวของแม่พิมพ์ ทำหน้าที่ปาดหมึกออกจากผิว หมึกก็จะติดอยู่เฉพาะในบ่อหมึก เมื่อผ่านวัสดุแผ่นเรียบเข้าไปจะมีลูกกลิ้งเหล็กทำหน้าที่กด (IMPRESSION) วัสดุติดกับแม่พิมพ์ หมึกเหลวเมื่อรับแรงอัดก็จะถ่ายทอดหมึก (TRANSFER) จากแม่พิมพ์ลงบนผิวของวัสดุเป็นภาพหรือลายเส้นทางกราฟิกออกมา

การพิมพ์ระบบกราเวียร์เป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถผลิตภาพลายเส้น (LINE WORK) และภาพฮาล์ฟโทน (HALF – TONE) ได้อย่างมีคุณภาพและรวดเร็ว อีกทั้งยังพิมพ์ลงบนผิววัสดุต่าง ๆ ได้อีกหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุจำพวกพลาสติกและอลูมิเนียมฟอยล์ ระบบการพิมพ์ในระบบนี้จึงเป็นที่นิยมใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์กันมาก เพราะมีคุณภาพการพิมพ์ที่ทัดเทียมกับระบบออฟเซท (OFFSET) ได้เช่นกัน บรรจุภัณฑ์ที่ใช้การพิมพ์ในระบบกราเวียร์นี้ เช่น กล่องกระดาษพับ ห่อของที่ยืดหยุ่นได้ กระดาษห่อของขวัญ ฉลากตรา ทั้งแผ่นและม้วนสิ่งพิมพ์พิเศษ ก้นกรองบุหรี่ กระป๋องโลหะ เป็นต้น

4) **การพิมพ์ระบบออฟเซท**

การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซท เป็นที่แพร่หลายนิยมใช้กันทั่วโลก จะสังเกตได้ว่าในปัจจุบันระบบนี้มีส่วนผูกพันกับชีวิตประจำวันอย่างแยกไม่ออก ไม่ว่าหนังสือพิมพ์ หนังสือตำรานวนิยาย วารสารรายสัปดาห์ รายเดือน โปสเตอร์ โฆษณา แผ่นพับ หรือโบรชัวร์ ทุกรายการนี้พิมพ์ด้วยระบบออฟเซทแทบทั้งสิ้นหรืออาจจะกล่าวได้ว่า การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซทมีบทบาทเข้ามาแทนที่ระบบเลตเตอร์เพรสซึ่งล้าหลังไป งานออฟเซทของเม็ดสกรีนได้อย่างละเอียด

หลักการพิมพ์ในระบบนี้ มีความแตกต่างจากการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสโดยสิ้นเชิง กล่าวคือ

- แม่พิมพ์เป็นผิวระนาบแทนที่จะเป็นตัวนูน

- แม่พิมพ์จะรับหมึก แล้วถ่ายทอดภาพไปยังตัวกลางคือผ้ายางแบลงเกตแล้วจึงลงไปบนกระดาษ ไม่ใช่เป็นการสัมผัสโดยตรงเหมือนระบบเลตเตอร์เพรส

- การที่แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบ ทำให้ส่วนที่เป็นภาพ (ที่ต้องรับหมึก) และส่วนที่ไม่ใช่ภาพ (ที่จะรับหมึกไม่ได้) อยู่ในระดับเดียวกัน จึงต้องหาวิธีที่จะทำให้ส่วนที่เป็นภาพเท่านั้นรับหมึก และถ่ายทอดไปยังแบลงเกต ซึ่งทำได้โดยการใช้น้ำมาเคลือบผิวส่วนที่ไม่ใช่ภาพไว้แล้วปล่อยให้ส่วนที่เป็นภาพ (ซึ่งไม่รับน้ำ) รับหมึก ดังนั้นระบบออฟเซทจึงมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

5) การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนก็คือ การใช้ผ้าไหม (SILK) ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อการพิมพ์นี้โดยเฉพาะนำมาขึงให้ตึงบนกรอบไม้หรือกรอบโลหะ แล้วสร้างภาพขึ้นบนผ้าไหมซึ่งมีสภาพเป็นฉลากพิมพ์ (SCREEN) ปิดกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้เกิดเป็นภาพให้ทึบตัน และปล่อยส่วนที่ต้องการให้เป็นภาพโปร่งไว้ การพิมพ์ปิดกั้นบนผ้าไหมนี้มีหลายวิธีการ เช่น ระบายสีน้ำมัน แชลแลค ฟิล์ม ตลอดจนถึงการใช้และน้ำยาไวแสงปิดกั้น และเมื่อนำแผ่นพิมพ์ไปวางทาบลงบนสิ่งที่จะพิมพ์ทั้งรูปทรง 3 มิติ หรือแผ่นเรียบที่มีพื้นผิวเรียบไม่ขรุขระมาก เช่น กระดาษ ผ้า แก้ว พลาสติก โลหะ ไม้ ฯลฯ แล้วหยอดสีลงบนแม่พิมพ์ ใช้ยางปาด (SQUEEGEE) ที่มีผิวหน้าตัดเรียบ ปาดดันสีให้ผ่านแม่พิมพ์ทะลุออกไปติดบนพื้นรองรับ ซึ่งก็จะได้ภาพพิมพ์ที่ต้องการ

การพิมพ์ด้วยระบบซิลค์สกรีนนี้ มีบทบาทกับภาชนะบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิธีเดียวที่จะพิมพ์บนวัสดุหรือภาชนะผิวโค้ง เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก หรือกระป๋องโลหะที่ผ่านการขึ้นรูปสำเร็จมาแล้ว

จากการศึกษาเรื่องระบบการพิมพ์แต่ละประเภทที่กล่าวมาแล้ว พบว่ามีระบบและเทคนิคการพิมพ์ที่จะนำมาใช้พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์มากมายหลายกรรมวิธี และมิใช่ว่าจะมีเพียงกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วเท่านั้น ระบบการพิมพ์ในปัจจุบันนับว่ามีการพัฒนาที่ก้าวหน้าไปมาก ระบบการพิมพ์ต่าง ๆ ถูกคิดค้นขึ้นมามากมาย แต่ถึงอย่างไรก็เป็นการแตกย่อยออกไปในกระบวนการพิมพ์หลัก 4 ประการ หรือการประสานกันในเทคนิคกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น การพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ตเป็นการพิมพ์ด้วยการยิงหมึกออกมาเป็นจุดประกอบ เป็นตัวอักษร และข้อความต่อเนื่องบนบรรจุภัณฑ์ก็พัฒนาขึ้นมาแทน การพิมพ์แบบ STENCIL และ SILK SCREEN การพิมพ์ระบบแพดก็เป็นการประสานหลักการระหว่างการพิมพ์ระบบออฟเซท ซิลค์สกรีน และเฟลกโซ เพื่อให้สามารถพิมพ์บนวัสดุที่มีพื้นผิวต่างระดับกันได้ เป็นต้น

กฎหมายที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

กฎหมายที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์นับว่ามีบทบาทมากยิ่งขึ้น เนื่องจากความตื่นตัวของผู้บริโภคและกระแสโลกานุวัตรกระตุ้นให้รัฐต้องออกกฎหมายมาควบคุม ในการวิจัยครั้งนี้จะได้ศึกษากฎหมายและข้อบังคับที่มีความสำคัญต่อวงการบรรจุภัณฑ์ พร้อมทั้งแหล่งที่จะค้นหารายละเอียดข้อมูลเหล่านี้

1) **พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ.** 2522 ถือได้ว่าเป็นกฎหมายฉบับแรกของประเทศไทยที่มีการจัดตั้งหน่วยงานของรัฐขึ้นเพื่อคุ้มครองสิทธิผู้บริโภคโดยตรง เนื่องจากกฎหมายอื่น ๆ ที่บัญญัติขึ้นควบคุมผู้ประกอบธุรกิจนั้นเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคทางอ้อม ผู้บริโภคจึงไม่อาจใช้สิทธิในการฟ้องร้องผู้ประกอบธุรกิจต่อศาลอาญาได้ ส่วนการดำเนินทางแพ่งก็เป็นภาระและเสียค่าใช้จ่ายมากทั้งผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังไม่อยู่ในฐานที่จะดำเนินคดีด้วยตัวเองได้

วิธีดำเนินการตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 ได้บัญญัติให้องค์กรของรัฐมีอำนาจหน้าที่ในการควบคุม กำกับดูแล และประสารการปฏิบัติงานของส่วนราชการต่าง ๆ เพื่อให้ความคุ้มครองผู้บริโภค รวมทั้งเป็นหน่วยงานที่ให้ผู้บริโภคได้ใช้สิทธิร้องเรียนเพื่อขอให้ได้รับการพิจารณาและชดเชยความเสียหายเมื่อถูกผู้ประกอบธุรกิจละเมิดสิทธิของผู้บริโภค ผู้บริโภคมีสิทธิได้รับความคุ้งครองตามกฎหมาย 4 ข้อ ดังนี้

- สิทธิที่ได้รับข่าวสาร รวมทั้งคำพรรณนาคุณภาพที่ถูกต้องและเพียงพอเกี่ยวกับสินค้าและบริการ
- สิทธิที่จะมีอิสระในการเลือกหาสินค้าและบริการ โดยปราศจากการผูกขาด
- สิทธิที่จะได้รับความปลอดภัยจากการใช้สินค้าหรือบริการ
- สิทธิที่จะได้ชดเชยความเสียหายจากการใช้สินค้าหรือบริการ

องค์กรของรัฐตาม พ.ร.บ. องค์กรของรัฐที่จัดตั้งขึ้นเพื่อคุ้มครองสิทธิของผู้บริโภคทั้ง 4 ข้อข้างต้นนี้ คือ สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค (สคบ.) มีการแบ่งการคุ้มครองผู้บริโภคเป็น 2 ด้านใหญ่ คือ ด้านโฆษณา (มีคณะกรรมการว่าด้วยการโฆษณา) และ ด้านฉลาก (มีคณะกรรมการว่าด้วยฉลาก) และต่างก็มีคณะอนุกรรมการย่อยลงไปอีกเพื่อสอดส่องดูแล รับเรื่องร้องทุกข์พิจารณาความผิดที่เกิดขึ้นทั้งในกรุงเทพ ฯ และจังหวัดอื่น ๆ (ปุ่น และคณะ ,2541)

2) **องค์กรที่รับผิดชอบพระราชบัญญัติเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์**

พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์รับผิดชอบโดยองค์กรต่อไปนี้

- **สำนักงานกลางชั่งตวงวัด กรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์**
- **คณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข**
- **คณะธรรมการผู้บริโภค สำนักนายกรัฐมนตรี**
- **สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม**

นอกเหนือจากหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ ยังมีองค์กรทั้งส่วนของราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชนที่มีกิจกรรมเกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ อาทิเช่น

- ส่วนบรรจุภัณฑ์ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม มีหน้าที่ให้บริการแนะนำ ส่งเสริม และพัฒนาบรรจุภัณฑ์แก่ ผู้ประกอบการกลุ่มบุคคล และบุคคลทั่วไปที่ให้ความสนใจ ในอุตสาหกรรม บรรจุภัณฑ์ ทั้งทางด้านวิชาการ ด้านเทคโนโลยี การออกแบบ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีการต่าง ๆ ทั้งการฝึกอบรม สัมมนา นิทรรศการ และการจัดประกวด

- ศูนย์บริการการออกแบบ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมการส่งออก ในสภาพเศรษฐกิจปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันทางด้านการค้าขายอย่างต่อเนื่อง ทุกประเทศจำเป็นต้องปรับปรับกลยุทธ์ ทางด้านการค้า ให้ทันต่อเหตุการณ์และสภาพการแข่งขัน ประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาตัวสินค้า เนื่องจากคุณภาพ และค่าแรงต่ำไม่ใช่สิ่งจูงใจ และข้อได้เปรียบอีกต่อไปในกระแสโลกานุวัตร ดังนั้น สมควรนำการออกแบบ มาเป็นเครื่องมือ ช่วยเพิ่มมูลค่าสินค้าสำหรับการส่งออก รัฐบาลไทยได้เห็นความสำคัญข้อนี้จึงได้จัดตั้งศูนย์กลางบริการการออกแบบ เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2533 เพื่อมุ่งพัฒนาการออกแบบสินค้า ส่งออกสำคัญ 4 ชนิด เครื่องหนัง อัญมณี ผลิตภัณฑ์พลาสติก และของเด็กเล่น

- ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย นโยบายหลักของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย มีดังนี้ สนับสนุนนโยบายการบรรจุภัณฑ์ของประเทศ, เสริมสร้างขีดความสามารถขององค์กร เพื่อสนองความต้องการของผู้ประกอบการ, รวบรวม แลกเปลี่ยน และบริการข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ ,ประสานงานระหว่างผู้ผลิต และผู้ใช้ทั้งในและต่างประเทศ

นอกจากองค์กรของรัฐแล้ว ตามมหาวิทยาลัยของรัฐที่มีการเปิดสอนวิชาทางด้านบรรจุภัณฑ์ และเทคโนโลยีทางการอาหาร มีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ ที่สามารถให้คำปรึกษา ทดสอบพร้อมทั้งให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์อาหาร เช่น

- สมาคมการบรรจุภัณฑ์ไทย

- สถาบันสัญลักษณ์รหัสแท่งไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สถาบันสัญลักษณ์แท่งไทย (EAN THAILAN) โดยสภาอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย ได้ตระหนักถึงความเปลี่ยนแปลงของระบบธุรกิจแบบโลกานุวัตร ที่เกิดขึ้น จึงได้พยายามนำระบบ การจัดเก็บข้อมูลที่ทันสมัย เรียกว่า ระบบสัญลักษณ์รหัสแท่งโลกานุวัตร ที่เกิดขึ้น จึงได้พยายามนำระบบ การจัดเก็บข้อมูลที่ทันสมัย เรียกว่า ระบบสัญลักษณ์รหัสแท่ง (Bar Code)

มาช่วยส่งเสริมและพัฒนาระบบเศรษฐกิจ ให้ความสะดวกในการใช้งานที่รวดเร็วถูกต้องและสอดคล้องกับระบบธุรกิจในต่างประเทศ เพื่อเป็นไปตามนโยบาย การพัฒนา เศรษฐกิจ ของประเทศ

ขณะนี้ประเทศไทยมีรหัสประจำหมายเลข 885 ช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าไทยในตลาดต่างประเทศ โดยผู้ซื้อ ผู้ขาย หรือนักธุรกิจจะสามารถตรวจสอบได้ว่า 885 เป็นสินค้าของประเทศใด หรือถ้าสินค้าตัวนี้ขายดีขึ้นมา ก็จะรู้ว่าสินค้านี้มาจาก ประเทศไทย (Made in Thailand) และค้นหาบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทผู้แทนจำหน่ายได้ จึงทำให้สะดวกในการขยายช่องทาง การตลาดได้โดยง่าย (ที่มา : วารสารอุตสาหกรรมสาร ฉบับเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2546)

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยยังมีน้อยกว่าในประเทศที่พัฒนาแล้ว กฎหมายที่ออกส่วนใหญ่จะเป็นกฎหมายที่คุ้มครองผู้บริโภคไม่ให้ถูกเอาเปรียบจากผู้ผลิต เช่น พระราชบัญญัติมาตราชั่งตวงวัด พ.ร.บ.อาหาร ,พ.ร.บ. คุ้มครองผู้บริโภค ส่วน พ.ร.บ มาตรฐานอุตสาหกรรม เป็นกฎหมายที่พยายามระดับมาตรฐานของอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อควบคุมผู้ประกอบการแปรรูปอาหารให้ผลิตอาหารที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้