

ความเป็นมาของอุตสาหกรรมกระจกในประเทศไทย

"กระจก" คือ ผลิตผลจากความคิดคำนึงของมนุษย์ที่นับวันจะยิ่ง เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตประจำวันของเราอย่างแนบแน่น ควบคู่ไปกับความเจริญของบ้านเมือง เพราะ เป็นสิ่งที่นำมาใช้กับตัวอาคารบ้านเรือน และอาคารต่างๆที่ทันสมัย ขอบเขตของการใช้กระจกได้ขยายออกไปกว้างมากขึ้นมากมาย อาทิเช่น เป็นส่วนประกอบของยานพาหนะ เป็นส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้ของอุปกรณ์บางชนิด และรวมไปถึงส่วนประกอบของวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เป็นต้น

อุตสาหกรรมการผลิตกระจก มีลักษณะเฉพาะซึ่งแตกต่างจากอุตสาหกรรมอื่น ๆ อาทิ วิศวกรรมการผลิต กรรมวิธีการผลิต วัตถุดิบ ต้นทุนการผลิต การจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้ผู้บริโภคใช้ตามต้องการ และองค์ประกอบจากนโยบายของรัฐบาลที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น เพื่อความเข้าใจอุตสาหกรรมประเภทนี้ จึงขออธิบายความหมาย และลักษณะโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมกระจก ดังนี้

2.1 ประวัติของกระจกแผ่น

ในสมัยโบราณนั้น ยังไม่มีการผลิตกระจกแผ่นที่มีรูปลักษณ์ที่เหมือนกับกระจกแผ่นในปัจจุบัน แต่จะเป็นในลักษณะของการหลอมแผ่นแก้วขึ้นมาก่อน ดังนั้นเราจะกล่าวถึงกำเนิดของแก้วก่อนในหัวข้อนี้¹

หลักฐานทางโบราณคดีเท่าที่ค้นพบจนถึงปัจจุบันชี้ว่าแก้วที่แท้จริง น่าจะมีกำเนิดแถบเมโสโปเตเมีย และอียิปต์เมื่อราว 4000 ปีก่อนคริสตกาล โดยพัฒนามาจากการทำวัตถุคล้ายแก้วที่เรียกว่า "เฟยองซ์" (Faience) และ "แก้วอียิปต์สีฟ้า" (Egyptian Blue) "เฟยองซ์" นั้นปรากฏขึ้นในเมโสโปเตเมีย เมื่อราว 4000 ปีก่อนคริสตกาล และทำขึ้นโดยการบดแร่ควอทซ์ให้เป็นผงละเอียด ผสมกับโซดา และวัสดุที่เป็นต่าง เติมน้ำหรือยางไม้เล็กน้อยเพื่อให้เกาะตัวกัน

¹บริษัทกระจกไทย อาซาฮี จำกัด, เอกสารพิมพ์ในพิธีเปิดโรงงานกระจกโฟลท และครบรอบ 20 ปี, 12 มิถุนายน 2527.

แล้วปั้นหรืออัดลงในแม่พิมพ์ตามรูปร่างที่ต้องการ เมื่อนำไปเผาด้วยความร้อนสูง ยางไม้จะถูกเผาไหม้ออกไปหมดในขณะที่ยางส่วนอื่น ๆ จะทำปฏิกิริยาทำให้ยางซิลิกาเชื่อมติดกัน และทำให้ผิวนอกของวัตถุนั้นวาวเหมือนแก้วแต่ภายในจะมีสีขาว ส่วน "แก้วอียิปต์สีฟ้า" นั้น ปรากฏขึ้นในอียิปต์เมื่อราว 4000-5000 ปีก่อนคริสตกาล ทำขึ้นโดยผสมผงทองแดงปนขาว และซิลิกาเข้าด้วยกัน เมื่อนำไปปั้นหรืออัดลงแม่พิมพ์แล้วนำไปเผาก็จะได้วัตถุคล้ายแก้วที่มีสีฟ้า

แก้ว ที่เก่าแก่ที่สุดเท่าที่พบในปัจจุบัน คือแก้วก้อนเล็กๆซึ่งพบที่แหล่ง โบราณคดีเอชันนา (Eshnunna) และที่แหล่ง โบราณคดีเอริดู (Eridu) อันเป็นเมืองสมัยอาณาจักรบาบิโลเนีย อายุกว่า 4000 ปีมาแล้ว เชื่อกันว่าในสมัยนั้นแก้วใช้ทำเป็นลูกปัดและประติมากรรมชิ้นเล็กเป็นส่วนใหญ่ การใช้แก้วทำเป็นภาชนะประเภทต่างๆนั้นเริ่มขึ้นในสมัยหลังๆ ภาชนะแก้ว อายุกว่า 3000 ปีมาแล้วนั้น ได้พบตามที่ฝังศพกษัตริย์อียิปต์โบราณหลายแห่ง ภาชนะชิ้นที่เก่าที่สุดนั้นเป็นกระปุกแก้วขนาดเล็กๆ พบในที่ฝังศพของกษัตริย์ธโมสที่ 3 ซึ่งปกครองอียิปต์ระหว่าง 1504-1450 ปีก่อนคริสตกาล ในระยะนั้นการทำเครื่องแก้วในเมโสโปเตเมียและอียิปต์ได้พัฒนาและเจริญรุ่งเรืองมาก จนมาถึงราว 1200 ปีก่อนคริสตกาล จึงเริ่มเสื่อมลงบ้าง เนื่องมาจากเกิดภาวะแร้นแค้นขึ้นทั่วไปในแถบตะวันออกของเมดิเตอร์เรเนียน และอียิปต์

ต่อมาในราว 900 ปีก่อนคริสตกาล การทำแก้วในอียิปต์และเมโสโปเตเมียเริ่มรุ่งเรืองอีกครั้ง และแผ่กระจายออกไปมากขึ้น ทั้งนี้เพราะพ่อค้าชาวฟินิเซียที่ตระเวนค้าขายเป็นบริเวณกว้าง ทำให้เกิดความต้องการแก้วมากขึ้น ในราว 330 ปีก่อนคริสตกาล กษัตริย์อเล็กซานเดอร์มหาราชมีอำนาจมากขึ้น และได้สร้างเมืองอเล็กซานเดรียซึ่งกลายเป็นศูนย์กลางของการค้าและศิลปวิทยาการ รวมทั้งมีศูนย์กลางใหญ่ในการผลิตและพัฒนารูปแบบของเครื่องแก้วด้วย ช่างฝีมือจากเมืองอเล็กซานเดรียได้เผยแพร่วิทยาการต่อไปยังอาณาจักรใหญ่ๆในสมัยต่อมา เช่นกรีก และโรมัน

ในสมัยที่อาณาจักรโรมันเริ่มขึ้นเมื่อราว 2000 ปีมาแล้วนั้น กรุงโรมเป็นศูนย์กลางการผลิตแก้วที่สำคัญและการทำแก้วก็พัฒนาการขึ้นแล้ว ทั้งนี้เพราะมีการคิดค้นการทำแก้วโดยการเป่า (BLOWING) ขึ้นมา ในขณะนั้นยังไม่ทราบแน่นอนว่าการเป่าแก้วเริ่มขึ้นในที่ใด แต่แก้วที่ทำโดยการเป่าที่เก่าที่สุดนั้นพบในซีเรียและกำหนดอายุได้ประมาณ 2000 ปีมาแล้ว

ช่างชาวโรมันนั้นนับได้ว่าผลิตแก้วได้สวยงาม และมีพัฒนาการสูงและมากด้วยเทคนิคการทำโดยวิธีการเป่าแก้ว จึงทำให้สามารถผลิตภาชนะแก้วได้เป็นจำนวนมากๆ และมีมากมายหลายแบบ เช่น ทำเป็นขวด เขยือก ถ้วยชามและเครื่องประดับ เมื่ออาณาจักรโรมันขยายออกไป การทำแก้วก็แผ่กระจายออกไปยังส่วนต่างๆของทวีปยุโรปและการค้าของอาณาจักรนี้ก็ทำให้การทำภาชนะแก้วแผ่กระจายออกไปยังดินแดนต่างๆด้วย

2.2 วิวัฒนาการทางการผลิตกระจกแผ่น

แก้วที่แท้จริงนั้น มีส่วนประกอบหลัก คือทรายจากแร่ควอทซ์ (ซึ่งมีธาตุซิลิกา) โซดาหรือโปแตช (ซึ่งอาจได้จากขี้เถ้า) และปูนขาว การทำแก้วนั้นจะต้องนำส่วนผสมนี้ใส่ในภาชนะแล้วเผาในเตาที่ปิด (Close Finace) เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้สูงพอทำให้ส่วนผสมหลอมเหลวและร้อนจนมีสีส้ม จึงจะนำไปทำเป็นวัตถุต่างๆ ซึ่งมีหลักฐานปรากฏบนแผ่นดินเหนียวจารึกอักษรลิ่ม (Cuneiform Tablet) ของอารยธรรมแถบเมโสโปเตเมียอธิบายถึงการทำแก้วว่า ใช้ทรายบดละเอียดแล้วนำไปเผาผสมกับเถ้าของไม้และต่าง

ก่อนหน้าที่จะมีการคิดค้นการเป่าแก้ว (Glass Blowing) ขึ้นมานั้น การทำภาชนะแก้วมี 3 วิธีใหญ่ๆ² คือ การหล่อด้วยแม่พิมพ์ (Casting) การแกะสลัก (Cutting หรือ Carving) และการทำโดยใช้หุ่นแกน

การหล่อด้วยแม่พิมพ์นั้นประกอบด้วย การหลอมแก้วลงในสภาพของเหลวแล้วเทลงในแม่พิมพ์แบบที่มีแกนกลาง (Two-part Mould) หรืออัดผงแก้วลงในแม่พิมพ์แล้วนำไปเผาจนแก้วหลอมเหลว การแกะสลักนั้นประกอบด้วยการทำก้อนแก้วขึ้นมาก่อนแล้วจึงตัดหรือแกะสลักให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ ส่วนการทำภาชนะแก้วโดยใช้หุ่นแกนนั้น หมายถึงการใช้ดินเหนียวหรือดินปนทรายปั้นเป็นหุ่นแกนหุ้มอยู่ที่ปลายแท่งเหล็ก แล้วเอาหุ่นแกนนี้จุ่มลงไปในแก้วที่กำลังหลอมเหลว

² อุตสาหกรรม วรพรรณ, ศจ.มร.ว., "แก้ว", วารสารวิทยาศาสตร์, (ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 : เมษายน 2535), บารมีการพิมพ์: กรุงเทพมหานคร, หน้า 11-12.

แล้วดึงขึ้นมาเป็นเส้นแก้วซึ่งก็จะนำไปพันรอบหุ่นแทน เมื่อพันจนรอบหุ่นแทนแล้วก็นำไปเผาอีกครั้ง ให้แก้วอ่อนตัวจึงนำไปกลิ้งคลึงบนพื้นผิวเรียบๆ เพื่อให้เส้นแก้วรวมเป็นเนื้อเดียวกันและมีผิวเรียบ

การคิดค้นวิธีการเป่าแก้ว

ในประวัติศาสตร์ของงานศิลปะการแกะสลักแก้วนี้ การเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ในการผลิตแก้วนี้เกิดขึ้นระหว่างยุคก่อตั้งจักรวรรดิโรมันราว 30 ปีก่อนคริสต์ศักราช ถึงคริสต์ศักราชที่ 30 ปีก่อนคริสต์ศักราช ถึงคริสต์ศักราชที่ 395 พัฒนาการที่ถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ ก็คือ การนำเทคนิคการเป่าแก้วมาใช้นั่นเอง วิธีนี้กระทำโดยการเอาท่อเหล็กกลวงจุ่มลงในน้ำแก้วที่หลอมละลาย น้ำแก้วจะติดที่ปลายท่อเหล็ก จากนั้นก็เป่าท่อเหล็กจากปลายอีกข้างหนึ่ง แก้วจะพองออกเหมือนลูกโป่ง การขยายตัวออกในลักษณะนี้ทำให้แก้วมีเนื้อที่ผิวหน้าสัมผัสกับอากาศมากยิ่งขึ้น มีผลให้แก้วซึ่งเดิมอยู่ในลักษณะแก้วเหลวที่มีอุณหภูมิถึงราว 800 องศาเซลเซียสนั้นเย็นลงและแข็งตัวได้อย่างรวดเร็ว พวกเครื่องแก้วชิ้นเล็กๆ จะเย็นตัวลงและแข็งตัวภายในเวลา 2-3 นาทีเท่านั้น สำหรับพวกที่ชิ้นใหญ่กว่าก็ใช้เวลาแค่สิบนาทีเท่านั้น ซึ่งหมายความว่า การผลิตแก้วในจำนวนมากๆซึ่งเมื่อก่อนนี้ทำได้ยากเพราะต้องใช้แม่พิมพ์ต่างหากนั้นก็สามารถทำได้แล้ว

นับตั้งแต่มีการริเริ่มเทคนิคการเป่าแก้วขึ้น เทคนิคดังกล่าวก็ได้รับการถ่ายทอดสืบต่อกันมาทางตระกูลของช่างทำแก้ว แม้กระทั่งทุกวันนี้เทคนิคดังกล่าวก็ยังคงเป็นรากฐานของงานฝีมือการผลิตแก้วทั่วโลกอยู่ ศิลปะการผลิตแก้วนี้เรียกกันทั่วไปว่า "แก้วโรมัน" ซึ่งเป็นยุคที่การเป่าแก้วเริ่มพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรก ถ้าสังเกตบานหน้าต่าง จะพบว่าบานโรมันโบราณนั้นส่วนใหญ่จะมีหน้าต่างที่ทำด้วยหิน Alabaster ซึ่งเป็นหินปูนชนิดหนึ่งที่มีลักษณะกึ่ง โปร่งแสงหรือไม้ก็ทำด้วยแผ่นไม้ก้ำ ว่ากันว่าบานหน้าต่างที่ทำด้วยกระจกนั้นทำขึ้นเป็นครั้งแรกในยุคที่เริ่มรู้จักการนำเทคนิคการเป่าแก้วมาใช้ ซึ่งเรื่องนี้มีหลักฐานอ้างอิง ได้แก่ กระจกแผ่น 4 ชิ้นซึ่งใช้ในกรอบหน้าต่างทำด้วยโลหะสัมฤทธิ์ที่ประกอบขึ้นเป็นหน้าต่างเล็กๆ 2 บานบนเพดานของห้องน้ำสาธารณะในเมือปอมเปอี

พัฒนาการของการผลิตกระจกแผ่น

การผลิตกระจกแผ่นนั้น เริ่มต้นครั้งแรกในราวศตวรรษที่ 7 โดยชาวซีเรียซึ่ง

คิดค้นและพัฒนากระบวนการผลิตกระจกแผ่นขึ้นมา คือ การผลิตโดยวิธี **Crown Glass Process** วิธีการก็คือ ใช้ท่อเหล็กกลวงจุ่มลงในน้ำแก้วที่หลอมละลาย แล้วเป่าน้ำแก้วให้พองออกเป็นลูกทรงกลม นำแก้วที่เป่าแล้วไปติดไว้กับแท่งเหล็กยาว ตัดส่วนที่ติดอยู่กับท่อเหล็กออก จะมองเห็นส่วนบนเปิดออก ดูแล้วคล้ายกับมงกุฏ นำส่วนดังกล่าวนี้ไปให้ความร้อนจนแก้วอ่อนตัว แล้วจากการหมุนจะทำให้มีแรงหนีศูนย์กลางเกิดขึ้น แก้วรูปทรงกลมจะแผ่ขยายออกคล้ายกับจานหรือกระดิ่งผัดข้าว ซึ่งวิธีการนี้เหมาะสำหรับการผลิตกระจกแผ่นขนาดเล็ก เพราะขนาดของกระจกที่ได้มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 36-40 นิ้วเท่านั้น อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะได้กระจกแผ่นที่มีผิวค่อนข้างเรียบและมันวาวก็ตาม แต่ก็จะมีข้อเสียคือ จะมีตำหนิเป็นปุ่มเกิดขึ้นบริเวณจุดศูนย์กลางอันเป็นส่วนที่เนอกระจกติดกับแท่งเหล็ก

ความต้องการกระจกแผ่นขนาดใหญ่เริ่มมีมากขึ้น การค้นคว้าและพัฒนาเพื่อหาวิธีการผลิตกระจกดังกล่าวประสบความสำเร็จในปี ค.ศ. 1688 โดยชาวฝรั่งเศสชื่อ **Lucas De Nehou** ทำการผลิตกระจกโดยวิธี **Table Casting Process** วิธีการก็คือ นำน้ำแก้วที่หลอมละลายเทลงบนพื้นโต๊ะซึ่งปูด้วยแผ่นโลหะ จากนั้นก็ได้หรือทับด้วยลูกกลิ้งเหล็ก แล้วนำไปขัดผิวอีกครั้งหนึ่ง ก็จะได้กระจกที่มีขนาดใหญ่กว่าตามที่ต้องการ แม้ว่าจะสามารถผลิตกระจกแผ่นที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้อีกก็ตาม แต่กระจกที่ได้มักจะเปราะแตกง่ายและมีความหนาและมีน้ำหนักมากจนเกินความจำเป็นอยู่

การปฏิวัติทางอุตสาหกรรมในช่วงครึ่งหลังของศตวรรษที่ 18 มีผลกระทบอย่างใหญ่หลวงต่ออุตสาหกรรมแก้ว กล่าวคือ ในปี ค.ศ. 1790 นักเคมีชาวฝรั่งเศสได้ค้นพบวิธีการผลิตโซดาแอส (Soda Ash) วิธีใหม่ขึ้นมาซึ่งนับตั้งแต่นั้นมา โซดาแอสก็ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญชนิดหนึ่ง ในการผลิตแก้ว โดยใช้เป็นส่วนผสมประเภทต่าง แทนที่เถ้าของไม้ฟืนหรือสาหร่ายทะเล นอกจากนั้น ความนิยมในการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง เพื่อหลอมวัตถุดิบสำหรับผลิตแก้วเริ่มมีมากขึ้น ขณะเดียวกันในปี ค.ศ. 1857 พี่น้องตระกูล Siemens แห่งเยอรมัน ได้ประดิษฐ์เตาหลอมชนิดที่สามารถนำความร้อนที่ปล่อยทิ้งไปกลับมาใช้ได้อีกสำเร็จ จึงนับเป็นก้าวใหม่ของเทคโนโลยีการหลอมแก้วที่สำคัญที่ผลต่ออุตสาหกรรมแก้วอย่างมาก ผลจากการพัฒนาการดังกล่าวทำให้อุตสาหกรรมแก้วแตกสาขาออกไปอย่างมากมาย หนึ่งในจำนวนนั้นก็คืออุตสาหกรรมกระจกแผ่น

ในราวปี ค.ศ. 1800 ได้มีการนำเอาการผลิตกระจกแผ่นโดยวิธี Cylinder Blown Process ซึ่งคิดค้นได้ในราวปลายศตวรรษที่ 11 มาใช้อีกครั้งหนึ่ง ทำให้สามารถผลิตกระจกแผ่นที่มีเนื้อบางลง และมีคุณภาพดีขึ้นกว่าเดิม โดยเริ่มจากการเป่าน้ำแก้วให้พองออก พร้อมกับยืดให้ยาวจนเป็นรูปทรงกระบอก จากนั้นนำมาตัดหัวและท้ายออก และผ่าตามแนวยาว แล้วนำไปวางและคลี่ออกบนพื้นเรียบจากนั้นอาจรีดหรือทับด้วยแท่ง ไม้ขนาดใหญ่เพื่อให้เรียบอีกครั้ง

ยุคแห่งการพัฒนาอุตสาหกรรมกระจกแผ่น

ในช่วงต้นของศตวรรษที่ 20 นี้ สหรัฐอเมริกาได้กลายเป็นประเทศที่เด่นมากในอุตสาหกรรมกระจกแผ่นซึ่งแพร่หลายมาจากทางยุโรป อุตสาหกรรมกระจกแผ่นได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นอย่างมาก กล่าวคือ ในปีค.ศ.1902 John H. Lubbers ชาวอเมริกันได้นำวิธีการ Cylinder Blown Process ซึ่งใช้แรงคนมาเป่าตัดแปลงปรับปรุงใช้กับเครื่องจักรและเรียกวิธีการนี้ว่า Cylinder Drawn Process สามารถเป่าแก้วได้ยาวถึง 12 เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร แก้วทรงกระบอกที่ยาวถึง 12 เมตรนี้ จะถูกตัดเป็นท่อนๆตามขนาดที่ต้องการแล้วนำมาคลี่ออกทำเองเดียวกับวิธีการที่ใช้แรงคนทุกประการ

การพัฒนาและคิดค้นหาได้หยุดยั้งอยู่เพียงแค่นี้ไม่ ในปีค.ศ.1913 Emile Fourcault ชาวเบลเยียม ได้คิดค้นระบบการผลิตกระจกแผ่นขึ้นมาโดยการดึงน้ำแก้วที่กำลังหลอมอยู่จากเตาเป็นแผ่นขึ้นตามแนวตั้ง (Vertical Drawing Method) จึงเรียกวิธีการนี้ว่า Fourcault Process และในปีค.ศ. 1916 Irving W. Colburn ชาวอเมริกัน ให้พัฒนาและดัดแปลงวิธีการ Fourcault Process เสียใหม่ โดยการเปลี่ยนแปลงในส่วนของการดึงน้ำแก้วที่ถูกต้องขึ้นตามแนวตั้งให้มีการหักโค้งไปตามแนวราบหลังจากถูกดึงขึ้นมาสูงประมาณ 2-3 ฟุต ซึ่งทำให้ไม่ต้องสร้างเตาหรือโรงงานในแนวสูงอีกต่อไป วิธีการนี้จึงเรียกว่า Colburn Process ตามชื่อของผู้คิดค้น

อีก 12 ปีต่อมาคือในปีค.ศ. 1928 บริษัท PPG Industries (Pittsburgh Plate Glass Industries, Inc.) ผู้ผลิตกระจกรายใหญ่ของสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนาการผลิตกระจกซึ่งดึงน้ำแก้วขึ้นตามแนวตั้งใหม่อีก โดยปรับปรุงส่วนที่เป็นตัวช่วยส่งน้ำแก้วในอ่างหลอมเสียใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นกว่าของ Fourcault Process (ช่องซึ่งช่วยในการส่งน้ำแก้วของ

Fourcault Process นั้นเรียกว่า Debiteuse ลอยอยู่ในระดับเดียวกับผิวของน้ำแก้วในอ่าง เมื่อใช้นานๆ ช่องของ Debiteuse จะสึกหรือมีผลึกน้ำแก้วเกาะทำให้ผิวกระจกเป็นรอยไม่เรียบ PPG จึงแก้ไขโดยเปลี่ยนแปลงตัวช่วยส่งน้ำแก้วนี้เสียใหม่และให้จมอยู่ในอ่างและเรียกชื่อส่วนนี้ว่า Submerged Drawbar) วิธีการนี้จึงมีชื่อเรียกตามชื่อของบริษัท คือ Pittsburgh Process กระจกที่ได้จากการผลิตตามวิธีการต่างๆดังกล่าวข้างต้นนี้ โดยทั่วไปจะเรียกกันว่า กระจกชีก (Sheet Glass หรือ Drawn Sheet Glass)

ขณะเดียวกัน บริษัท Ford Motors แห่งสหรัฐอเมริกา ก็ได้พัฒนาระบบการผลิตโดยวิธีรีดผ่านลูกกลิ้งแบบต่อเนื่อง (Continuous Rolled-Out Process) ขึ้นในปีค.ศ.1922 เพื่อผลิตกระจกแผ่นชนิดหนา ต่อมาวิธีการนี้ได้ถูกนำมาดัดแปลงไปใช้ผลิตกระจกดอกกลวตลาย (Figure Glass) และกระจกเสริมลวด (Wire Glass) ซึ่งแพร่หลายทั่วไปในปัจจุบัน

กระจกแผ่นที่ได้จากการผลิตดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แม้จะมีคุณภาพได้มาตรฐาน แต่ก็ยังไม่ดีที่สุด คือ ยังคงมีคลื่นอยู่บ้างเมื่อนำไปทำกระจกเงา หรือนำไปติดตั้งหน้าร้านหรือสำนักงาน เวลาเดินผ่านจะเห็นภาพสะท้อนที่บิดเบี้ยวผิดจากความเป็นจริง เป็นที่ขบขันและชวนหัวแก่ผู้พบเห็น ดังนั้นจึงมีผู้พยายามคิดค้นวิธีการที่จะทำให้กระจกไม่มีคลื่นขึ้นมา วิธีหนึ่งซึ่งสามารถทำให้กระจกมีผิวเรียบยิ่งขึ้น และใช้ก็มานานแล้วตั้งแต่ศตวรรษที่ 14 คือ การนำเอาแผ่นกระจกที่ได้นั้นไปทำการขัดผิว (Polished) อีกครั้งหนึ่ง โดยต้องผ่านกรรมวิธี 2 ขั้นตอน คือ การขัดหยาบ (Grinding) และการขัดมัน (Polishing) จะได้กระจกที่มีคุณภาพดีตามต้องการ แต่ต้องเสียเวลาและกำลังงานเพิ่มขึ้นอีกเป็นทวีคูณ กระจกขัดผิว (Polished Plate Glass) ก็เช่นเดียวกับกระจกที่ผลิตโดยวิธีดึงตามแนวตั้ง (Draw Sheet Glass) ที่มีทั้งวิวัฒนาการและพัฒนาการเป็นลำดับขึ้นมาช้านาน กล่าวคือ ในปีค.ศ.1922 บริษัท Ford Motors แห่งสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนากรรมวิธีการผลิตกระจกขัดผิว โดยทำให้การขัดผิวเป็นกระบวนการต่อเนื่องอยู่ในกรรมวิธีการผลิตกระจก ไม่ต้องรอให้ตัดเป็นแผ่นแล้วจึงค่อยนำไปขัดผิวเหมือนแต่ก่อน แต่ก็ยังคงขัดได้เพียงครั้งละ 1 ด้านเท่านั้น (Continuous Single Side Polishing Method) ต่อมาในปีค.ศ.1935 บริษัท Pilkington Brothers แห่งประเทศอังกฤษ ได้พัฒนาการผลิตกระจกขัดผิวในส่วนที่ขัดหยาบให้สามารถขัดได้พร้อมกัน 2 ด้านในเวลาเดียวกัน (Twin Grinding Process) และขายลิขสิทธิ์ให้แก่ บริษัท Saint Gobain

Vitrage แห่งประเทศฝรั่งเศสซึ่งนำไปพัฒนาจนสามารถขัดหยาบพร้อมกัน 2 ด้านในเวลาเดียวกัน (Twin Grinding and Polishing Process) สำเร็จ ในปี ค.ศ. 1973 จากนั้นได้มีการพัฒนาวิธีการนี้ให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยบริษัท SAMBLE แห่งเบลเยียม และตั้งชื่อเสียใหม่ว่า **Duplex Process**

วิทยาการการผลิตกระจกในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตามแม้ว่ากรรมวิธีการผลิตกระจกโดยวิธี Duplex Process จะได้กระจกแผ่นที่มีคุณภาพดีมากที่สุดก็ตาม แต่เมื่อคำนึงถึงระยะเวลาและค่าใช้จ่ายต่อแผ่นแล้ว ก็ยังสูงอยู่ วงการอุตสาหกรรมกระจก มีความมุ่งมั่นและพยายามอย่างที่สุดที่จะคิดค้นและพัฒนาเทคนิควิธีการผลิตกระจกแผ่นให้ ได้กระจกที่มีคุณภาพดีที่สุดเหมือนกระจกขัดผิวอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดทั้งเวลา และค่าใช้จ่าย

ในปี ค.ศ. 1959 บริษัท Pilkington Brothers ได้พยายามคิดค้นและพัฒนาวิธีการใหม่ และสามารถประสบผลสำเร็จในการพัฒนากรรมวิธีการผลิตกระจกในปี ค.ศ. 1952 โดยให้ชื่อวิธีการนี้ว่า **Float Process** นับแต่นั้นเป็นต้นมากรรมวิธีการผลิตด้วยระบบนี้แพร่หลายออกไปอย่างกว้างขวาง ทำให้วงการอุตสาหกรรมผลิตกระจกแผ่นทั่วโลกปั่นป่วนเป็นอันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปี ค.ศ. 1960-1970 ปริมาณการผลิตกระจกแผ่นในตลาดโลกเกินความต้องการ เป็นผลทำให้โรงงานผลิตกระจกในหลายประเทศต้องเลิกกิจการไป หรือ ไม่ก็ต้องรวมกิจการนั้นๆ เข้าด้วยกัน โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และเอเชีย

Float Process เป็นระบบการผลิตกระจกแผ่นที่ทันสมัยที่สุดในปัจจุบัน จุดเด่น คือ นอกจากจะให้ประสิทธิภาพการผลิต (Production Yield) ที่สูงมากและได้กระจกที่มีคุณภาพดีเยี่ยมแล้ว ยังเป็นระบบที่ประหยัดเชื้อเพลิงได้อย่างมากอีกด้วย ระบบนี้ได้รับการคิดค้นและพัฒนาโดย **SIR Alastair Pilkington** ประธานกรรมการบริษัท Pilkington Brothers แห่งประเทศอังกฤษ ซึ่งได้รับพระราชทานยศชั้น "SIR" จากสมเด็จพระราชินีแห่งอังกฤษ เนื่องจากเป็นผู้ที่สร้างชื่อเสียงและทำรายได้ให้กับประเทศชาติเป็นอันมาก จากการขายลิขสิทธิ์ซึ่งทางบริษัทจะเลือกขายให้เฉพาะผู้ผลิตกระจกรายใหญ่ของโลกเท่านั้น เช่น Pittsburgh Plate Glass (PPG) และ American Saint Gobain ของสหรัฐอเมริกา Glaverbel

Mecaniver ของเบลเยียม และ Asahi Glass ของญี่ปุ่น เป็นต้น โดยมีสัญญาผูกมัดว่าภายในระยะเวลา 16-20 ปี จะขายหรือถ่ายทอดเทคนิคนี้แก่ใครไม่ได้เป็นอันขาด

ปัจจุบันผู้ผลิตกระจกรายใหญ่ของประเทศต่างๆ ก็ได้พยายามพัฒนาตัวเองสู่การผลิตกระจกแผ่นด้วยระบบ Float Process กันมากขึ้น โดยเฉพาะในทวีปเอเชียของเรา เช่น เกาหลีใต้ ก็ซื้อลิขสิทธิ์โดยตรงจากบริษัท Pilkington หรือที่อินโดนีเซียก็ซื้อลิขสิทธิ์จากบริษัท Asahi Glass เช่นเดียวกันกับบริษัทกระจกไทยอาชายี จำกัด ของประเทศไทย

2.3 กรรมวิธีการผลิตกระจกแผ่น

วัตถุดิบและเชื้อเพลิง

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตกระจกแผ่นเรียบนั้น ได้แก่ ทรายแก้ว(Silica Sand) โซดาแอช(Soda Ash) หินปูน(Lime Stone) โซเดียมซัลเฟต(Sodium Sulphate หรือ Salt Cake) หินฟันม้า(Feldspar) หินโดโลไมต์(Dolomite) และ เศษกระจก (Cullets) ซึ่งกว่าร้อยละ 80 เป็นวัตถุดิบที่มีอยู่แล้วในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีสารอื่นที่ใส่เพิ่มลงไป เพื่อทำให้เกิดสีในการผลิตกระจกสี ได้แก่ ออกไซด์ของโลหะต่างๆ เช่น เหล็ก นิกเกิล และ โคบอลต์ เป็นต้น สำหรับเชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการหลอมวัตถุดิบนั้น แต่เดิมใช้ถ่านหิน ต่อมาจึงค่อยเปลี่ยนเป็นใช้น้ำมันเตา(Heavy Oil) แทนเมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้วมาจนถึงปัจจุบัน

ส่วนผสมของวัตถุดิบ³

สัดส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระจกแผ่นอาจจำแนกออกเป็นอัตราส่วนร้อยละได้ดังนี้

ทรายแก้ว	43.3 %
โซดาแอช	10.8%

³บริษัทกระจกไทย อาชายี จำกัด, กระจก... ชัยชนะที่มีต่อแสงของมนุษยชาติ, พิมพ์ครั้งที่ 4 : มิถุนายน 2536.



โซเดียมซิลเฟต	0.9 %
หินโดโลไมต์	9.8 %
หินปูน	2.5 %
หินฟันม้า	1.1 %
เศษกระจก	31.6 %

ส่วนผสมต่างที่ประกอบกันเป็นกระจก มีคุณสมบัติและให้ประโยชน์ต่าง ๆ กัน ดังนี้ คือ

SiO_2	ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีจุดหลอมเหลวสูง
CaO , MgO , Na_2O , K_2O	ช่วยให้การหลอมง่ายขึ้น และช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีการขยายตัวต่ำ และมีความคงทนสูง
Al_2O_3	เพิ่มความคงทนแก่ตัวผลิตภัณฑ์
CaO และ MgO	ช่วยให้ผลิตภัณฑ์คงรูป (Set ตัว) เร็วขึ้น
K_2O	ช่วยให้การตกผลึกเป็นไปอย่างช้าๆ ทำให้การเรียงตัวของผลึกออกมาสวยงาม
PbO	ทำให้เนื้อแก้วใส วาว เคาะมีเสียงกังวาน ไม่แข็งกระด้าง (Soft) ง่ายต่อการเจียรระโน
B_2O_3	ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำ
Fe_2O_3	ช่วยประหยัดเชื้อเพลิงในขณะหลอม แต่จะทำให้เนื้อกระจกใส มีสีค่อนข้างเขียว

และเมื่อต้องการที่จะให้แก้ว หรือกระจกมีสีสรรต่างๆ ก็เติมสารนอกเหนือจากส่วนผสมเหล่านี้ลงไปอีก คือ

- เมื่อต้องการสี เขียว ให้ใส่ Chromium Oxide (Cr_2O)
- เมื่อต้องการสี น้ำเงิน ให้ใส่ Cobalt Oxide (CoO)
- เมื่อต้องการสี เหลือง ให้ใส่ Uranium (U)
- เมื่อต้องการสี น้ำตาล ให้ใส่ Nikle (Ni)
- เมื่อต้องการสี อ้าฟัน ให้ใส่ Carbon-Sulfur-Iron (C-S-Fe)

เมื่อต้องการสี ชมพู ให้ใส่ Manganese (Mn)

หน่วยของกระจกแผ่น

กระจกแผ่นมีหน่วยวัดปริมาณเป็น "ทึบ" (Case หรือ C/S) มีค่าเท่ากับแผ่นกระจกพื้นที่ 100 ตารางฟุต แต่เนื่องจากกระจกแผ่นมีความหนาที่แตกต่างกัน แม้ว่าจะมีพื้นที่ผิวเท่ากัน แต่ปริมาณเนื้อกระจกจะแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีหน่วยวัดกระจกที่เป็นหน่วยมาตรฐานกลาง เพื่อใช้วัดปริมาณกระจกความหนาต่างๆกัน และสามารถเปรียบเทียบกันได้

หน่วยวัดปริมาณกระจกที่เป็นมาตรฐานกลางนี้ เรียกว่า "ทึบมาตรฐาน" (Converted Case=Conv. C/S) โดยถือเอากระจกแผ่นความหนา 2 มม. เป็นมาตรฐานในการหาค่าตัวเลขคือ "1 Conv.C/S จะมีค่าเท่ากับกระจกแผ่นความหนา 2 มม. จำนวน 100 ตารางฟุต" ฉะนั้นกระจกแผ่นที่มีความหนาอื่น เช่น 3 มม. 4 มม. หรือ 10 มม. เมื่อต้องการจะแปลงหน่วยให้เป็นมาตรฐานกลาง ก็จะต้องนำมาเทียบกับ กระจกแผ่นความหนา 2 มม. ก่อนเสมอ เช่น

- กระจก 2 มม. 100 ตารางฟุต (1 ทึบ) จะเท่ากับ 1.0 CONV.C/S
- กระจก 3 มม. 100 ตารางฟุต (1 ทึบ) จะเท่ากับ 1.5 CONV.C/S
- กระจก 4 มม. 100 ตารางฟุต (1 ทึบ) จะเท่ากับ 2.0 CONV.C/S เป็นต้น

นอกจากนี้หากต้องการแปลงจากหน่วยปริมาณ (CONV.C/S) ให้เป็นหน่วยน้ำหนัก (กิโลกรัม) ก็สามารถกระทำได้ดังนี้

1 Conv.C/S จะมีน้ำหนักประมาณ 45 กิโลกรัม

คุณสมบัติของกระจก

ดัชนีการหักเหของแสง	ประมาณ 1.52
การสะท้อนแสง	ประมาณ 4% (ผิวด้านเดียว)
ความร้อนจำเพาะ	0.2 kcal/kg C (0-50 C)
อุณหภูมิที่ทำให้อ่อนตัว	650-700 องศาเซลเซียส
การนำความร้อน	0.68 kcal/mhr C

สปส. การขยายตัวตามเส้น	$9-10 \times 10^{-6}$ (ที่อุณหภูมิปกติถึง 350 องศาเซลเซียส)
ความถ่วงจำเพาะ	ประมาณ 2.5
ความแข็ง	ประมาณ 6 degree (Mohs Scale)
แรงกดที่ทำให้แตก(เฉลี่ย)	ประมาณ 500 kg/sq.cm.

กรรมวิธีในการผลิตกระจก

ขั้นตอนในการผลิตโดยสังเขป

การผลิตกระจกแผ่นจะเริ่มจากการผสมวัตถุดิบหลัก คือ ทรายแก้ว โซดาแอช โซเดียมซิลเฟต หินโดโลไมต์ และอื่นๆ รวมทั้งเศษกระจกซึ่งจะทำหน้าที่เป็นเชื้อในการหลอม ให้ได้สัดส่วนตามที่กำหนด นำส่วนผสมนี้ไปหลอมในเตาหลอม ซึ่งต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 1500 - 1600 องศาเซลเซียส ส่วนผสมจะละลายกลายเป็นแก้วใส เรียกว่า น้ำแก้ว หลังจากปรับอุณหภูมิของน้ำแก้วให้ลดลงเหลือประมาณ 800 - 1100 องศาเซลเซียส จนมีความหนืดพอเหมาะต่อการขึ้นรูปแล้ว น้ำแก้วจะผ่านกระบวนการทำให้เป็นแผ่นโดยวิธีการต่างๆ จากนั้นแผ่นกระจกจะเคลื่อนตัวผ่านเข้าไปยังส่วนลดอุณหภูมิ (Annealing Lehr) ทำให้อุณหภูมิเย็นลงอย่างช้าๆ เพื่อขจัดความเครียดในเนื้อกระจก เมื่อกระจกเย็นลงจนได้ที่แล้วจึงนำไปล้าง เป่าให้แห้ง และตัดตามขนาดที่ต้องการต่อไป

ลักษณะพิเศษของการผลิตกระจก

อุตสาหกรรมกระจกเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และต่อเนื่อง (Continuous Process) แต่ละเตาจะมีน้ำแก้วหลอมเหลวอยู่เป็นจำนวนกว่า 1000 ตันด้วยอุณหภูมิที่สูงมากตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มดำเนินการ จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่การผลิตกระจกจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งกลางวันและกลางคืน ติดต่อกันไปจนครบอายุของเตาหลอม (ประมาณ 7-8 ปี) จึงจะหยุดซ่อมเตา (Cold Repair) ซึ่งเหมือนกับการสร้างเตาใหม่นั้นเอง

การหลอมกระจก จะต้องทำตลอดเวลาหยุดไม่ได้ ดังนั้นหากมีเหตุการณ์ทำให้การหลอมกระจกต้องหยุดชงัก จะโดยสาเหตุใดก็ตาม ทางโรงงานจะต้องทำการปล่อยน้ำแก้วหลอมทิ้งทันที เพื่อให้เหลือน้ำแก้วน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อขาดความร้อนจะทำให้หน้าแก้วแข็งตัวกลายเป็นแก้ว

ซึ่ง ไม่สามารถหลอมใหม่ได้อีก ต้องชดชั่งทั้งหมด เหมือนกับการชดถนคอนกรีต คือ ทั้งทุบ และเจาะ ซึ่งเป็นการปฏิบัติการที่ยุ่งยากมาก นอกจากนี้ตัวเตาหลอมซึ่งทำด้วยอิฐทนไฟจะหดตัว อาจยุบหรือพังลงมา ก่อให้เกิดความเสียหายได้หากทำการปรับโครงสร้างของเตาไม่ทันกับการหด และขยายตัวของเตา ในกรณีเช่นนี้ มีค่าเท่ากับการปิดซ่อมเตาใหม่นั้นเอง

กระจกแผ่นที่ผลิตตามกรรมวิธีต่างๆ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้โดยตรงทันที เช่น การนำไปทำประตู หน้าต่าง เพอร์นิเจอร์ ตู้ ชั้น และอื่นๆ นอกจากนั้นยังได้นำไปแปรสภาพเพื่อประโยชน์ใช้สอยเฉพาะอีกเช่น การทำกระจกนิรภัย กระจกฉนวน และกระจกเงา เป็นต้น

ชนิดของกระจกแผ่น

ผลิตภัณฑ์กระจกแผ่น ได้รับการพัฒนาเพื่อสนองตอบต่อความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น และ แตกต่างกันไปทั้งรูปแบบ และประโยชน์ใช้สอย คือ

กระจกชิต (Sheet Glass)

เป็นกระจกแผ่นเรียบที่มีประวัติการใช้ยาวนานที่สุด กระจกชนิดนี้เป็นสิ่งที่แทบทุกคนจะ ต้องพบเห็นในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นกระจกที่ใช้กับหน้าต่างในอาคารบ้านเรือน และ เครื่องเรือน หรือทำกรอบรูป เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำมาขัดผิวที่ผิว เรียกว่า "กระจกฝ้า" เพื่อใช้เป็นฝ้ากันห้อง หรือเครื่องตกแต่งบ้านเรือนในบางส่วนที่ต้องการเฉพาะแสงสว่างแต่ไม่ ต้องการให้มองเห็นทะลุอีกด้วย

กระจกโฟลต (Float Glass)

เป็นกระจกโปร่งใสคุณภาพสูง ผิวสองข้างขนานเรียบสนิทมีความหนาตั้งแต่ 2-19 มม. และขนาดความกว้างถึง 3 เมตร ความยาวไม่จำกัด เท่าที่ความสามารถในการขนส่งจะกระทำ ได้ เป็นกระจกแผ่นที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้ที่กระจกชิตไม่อาจสนอง ได้ ประโยชน์ใช้สอยของกระจกชนิดนี้มีมาก ตั้งแต่การใช้กับหน้าต่างอาคาร ประตู ห้องแสดงสินค้า หน้าร้าน ตู้แสดงสินค้าทั่วไป ตลอดจนนำไปผลิตกระจกเงาคุณภาพสูง จนถึงกระจกนิรภัยที่ใช้กับ ยานพาหนะ และที่สำคัญก็คือการใช้กับการก่อสร้างที่ต้องการ โครงสร้างผนังกระจกขนาดใหญ่

กระจกดอกกลวลาย (Figured Glass)

เป็นกระจกที่มีลวดลายพิมพ์ลึกลงบนด้านหนึ่งของแผ่นกระจก ให้ความสมบัติกึ่งทึบกึ่งใส สามารถมองผ่านได้เพียงสลัวๆ ใช้กันพื้นที่ออกจากกัน แต่ยังคงให้ความรู้สึกต่อเนื่อง ลวดลายของกระจกก่อให้เกิดการกระจายแสงและสีที่แตกต่าง ภาพที่ปรากฏจึงสวยงามแปลกตาด้วยศิลปะแห่งแสงและสี กระจกดอกกลวลายเหมาะทั้งงานติดตั้งภายนอกอาคาร และตกแต่งภายใน เช่น บานประตู หน้าต่าง ช่องแสง เหนือประตูหน้าต่าง จากกันห้อง โคมไฟ ฯลฯ สำหรับ บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ และโรงงานอุตสาหกรรม

กระจกเสริมลวด (Wired Glass)

เป็นกระจกที่มีเส้นลวดหรือแผงตาข่ายลวดฝังอยู่ภายใน มีทั้งชนิดที่มีลวดลาย (Figured Wired Glass) และชนิดขัดผิว (Polished Wired Glass) กระจกเสริมลวดเป็นกระจกนิรภัยอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งนิยมนำมาใช้กับสถานที่ที่ต้องการความปลอดภัยทั้งจากการโจรกรรมและเพลิงไหม้ เนื่องจากเมื่อแตกหรือถูกกระแทก เศษกระจกจะยังคงถูกยึดอยู่โดยเส้นลวด ไม่ร่วงหล่นลงมา จึงช่วยป้องกันอันตรายจากเปลวไฟลุกลามได้

กระจกสีตัดแสง (Heat Absorbing Glass)

เป็นกระจกสีโปร่งใส ซึ่งสีต่างนั้นเกิดจากการเติมออกไซด์ของโลหะ เช่น เหล็ก โคบอลต์ หรือซีเลเนียมลงในส่วนผสมวัตถุดิบ จึงช่วยในการดูดกลืนพลังงานความร้อนได้เป็นอย่างดี กระจกสีตัดแสงมีส่วนช่วยอย่างมากในด้านของการประหยัดพลังงาน เนื่องจากสามารถดูดกลืนพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมากระทบพื้นผิวกระจกได้ถึงร้อยละ 30-50 จึงมีส่วนช่วยลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ นอกจากนี้ยังช่วยในการลดความสว่างจ้าของแสงที่ส่งผ่านเข้ามาในตัวอาคาร ให้ได้แสงที่นุ่มนวลสบายตา เพิ่มบรรยากาศที่ร่มเย็นน่าอยู่อาศัยแก่อาคารมากยิ่งขึ้น โดยทั่วไปมี 4 สี คือ สีเทาหรือเทา (Gray) สีฟ้า (Blue) สีเขียว (Green) และสีทองบรอนซ์ (Bronze)

กระจกเงา (Mirror)

เป็นผลิตภัณฑ์จากกระจกอีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย กระจกเงาได้จากการนำกระจกชนิดใสหรือสี มาฉาบผิวด้านหนึ่งด้วยโลหะเงินและเคลือบด้วยสี หรือแช่แลกอีกชั้นหนึ่ง

ปัจจุบันหากเป็นกระจกเงาอย่างดี ภายหลังจากการฉาบผิวด้วยโลหะเงินแล้ว จะนำมาเคลือบด้วยสารโลหะทองแดงก่อนครั้งหนึ่งก่อนการนำไปทาสีหรือแชลแลค จะทำให้อายุการใช้งานยืนยาวนานมากยิ่งขึ้น กระจกเงาเหมาะสำหรับงานตกแต่งภายใน โดยเฉพาะกระจกเงาใสจะให้บรรยากาศภายในห้องที่สดใส ส่วนกระจกเงาสีก็ช่วยเพิ่มบรรยากาศแห่งสีสันมากขึ้นไปอีก การจัดวางกระจกเงาอย่างเหมาะสม ยังสามารถเป็นการเพิ่มพื้นที่ทางสายตาและลดความอึดอัดจากความคับแคบของห้องได้

กระจกนิรภัยหลายชั้น (Laminated Safety Glass)

เป็นกระจกที่ผลิตขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ เพื่อให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ ได้จากการนำกระจกตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไป มาอัดติดกัน โดยมีแผ่นฟิล์ม (Polyvinylbutyral : PVB) ที่เหนียวและแข็งแรงซ่อนอยู่ระหว่างกลางทำหน้าที่ยึดเกาะให้กระจกทั้งสองแผ่นติดกัน เมื่อกระจกชั้นใดถูกกระแทกจนแตก แผ่น PVB จะช่วยยึดเกาะมิให้เศษกระจกหลุดออกมาทำอันตรายต่อผู้คนที่อยู่ตรงรูปเป็นแผ่นดังเดิม จะมีเพียงรอยแตกหรือร้าวคล้ายใยแมงมุมเท่านั้น กระจกนิรภัยหลายชั้นเป็นกระจกที่ให้ความปลอดภัยสูง จึงนิยมนำมาใช้เป็นกระจกบังลมหน้าของรถยนต์ขนาดใหญ่ เช่น รถโดยสารประจำทาง หน้าต่างอาคารระฟ้า บริเวณทางเข้าออกอาคาร ตู้ปลา รวมทั้งการป้องกันการโจรกรรมและลอบทำร้าย คือกระจกกันกระสุนซึ่งใช้แผ่นฟิล์มหนาขึ้น และใช้กระจกหลายแผ่นซ้อนกัน

กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Safety Glass)

ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนกระจกธรรมดา แต่มีคุณสมบัติพิเศษที่แตกต่างออกไปคือ เมื่อถูกกระแทกหรือทุบจนแตก แผ่นกระจกจะแตกละเอียดเป็นเม็ดเล็ก ๆ คล้ายเม็ดข้าวโพดที่ไม่มีคม จึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงกว่ากระจกธรรมดาถึง 3-5 เท่า นิยมใช้กับยานพาหนะ ประตูทางเข้า หรือส่วนของอาคารที่ง่ายต่อการถูกกระทบกระแทกอยู่เสมอ กระจกนิรภัยเทมเปอร์ หากนำมาใช้เป็นกระจกบังลมหน้าของรถยนต์ จะมีลักษณะพิเศษแตกต่างออกไปอีก คือ เมื่อร้าวหรือแตก บริเวณส่วนกลางของแผ่นกระจกจะต้องแตกเป็นชิ้นใหญ่ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับขี่ด้วยความเร็วสูงสามารถมองเห็นถนนได้ กระจกชนิดนี้เรียกว่า กระจกนิรภัยโซนเทมเปอร์ (Zone Tempered Safety Glass)

กระจกฉนวน (Sealed Insulating Glass)

มีลักษณะเป็นกระจก 2 แผ่นวางคู่ขนานกัน เว้นระยะห่างพอสมควร ที่ขอบกระจกทุกด้าน โดยรอบเชื่อมไว้ด้วยสารจำพวกกาวที่มีสารดูดความชื้นบรรจุอยู่ เพื่อให้ช่องว่างระหว่างแผ่นกระจกทั้งสองนี้เป็นอากาศแห้ง ส่วนกาวที่เคลือบรอบแผ่นกระจกจะช่วยให้กระจกทั้งคู่อคงรูปและป้องกันไม่ให้ความชื้นจากภายนอกซึมเข้าไปในช่องว่างนี้ กระจกฉนวนนี้มีประสิทธิภาพเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับกระจกธรรมดาแผ่นเดียว เป็นกระจกที่ช่วยในด้านการประหยัดพลังงาน ป้องกันการถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในกับภายนอกอาคาร นอกจากนี้จะไม่เกิดฝ้าหรือหยดน้ำ แม้ว่าอุณหภูมิภายนอกกับภายในจะแตกต่างกันอย่างมากก็ตาม นิยมใช้มากกับอาคารปรับอากาศ บ้านเรือนในประเทศหนาว หน้าต่างรถไฟ ตู้แช่ที่ต้องการใช้สินค้า เป็นต้น

กระจกสะท้อนแสง (Heat Reflective Glass)

ได้แก่กระจก โฟลต ที่มีผิวเคลือบด้วยออกไซด์ของ โลหะ ซึ่งมีคุณสมบัติด้านการสะท้อนแสงได้ดี จากคุณสมบัติที่คล้ายกระจกเงา ทำให้สามารถสะท้อนพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่แผ่รังสีมาได้ถึงประมาณร้อยละ 30 ยิ่งกระจกที่เคลือบเป็นกระจกสีตัดแสงด้วยแล้ว จะยิ่งช่วยด้านการสะท้อน และดูดพลังงานความร้อน ไม่ให้ผ่านเข้าไปในห้องหรืออาคารได้อย่างมากทีเดียว อาคารที่ติดตั้งกระจกชนิดนี้ หากมองจากภายนอกจะมีลักษณะคล้ายกับกระจกเงา สะท้อนให้เห็นท้องฟ้า และบริเวณข้างเคียง ทำให้อาคารดูสง่าและสวยงาม ในขณะที่ผู้อาศัยอยู่ภายในจะมองเห็นกระจกนี้คล้ายกระจกสีตัดแสง

กรรมวิธีการผลิตกระจกประเภทต่าง ๆ

กรรมวิธีการผลิตกระจกนิรภัยเทปเปอร์

กระจกนิรภัยเทปเปอร์ ผลิตขึ้น โดยการนำแผ่นกระจกธรรมดาป้อนเข้าสู่เตาเผาแล้วให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิประมาณ 650-700 องศาเซลเซียส (เป็นอุณหภูมิที่ทำให้กระจกอ่อนตัว) แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว โดยใช้ลมเป่าทั้งสองด้านของแผ่นกระจก ซึ่งจะทำให้ขอบของกระจกบริเวณผิวนอกเย็นลงและแข็งตัวก่อนอุณหภูมิของเนื้อกระจกภายใน เป็นผลให้เกิดแรงกระทำที่สมดุลย์ที่แผ่นกระจกทั้งผิวนอกและภายใน ก่อให้เกิดคุณสมบัติพิเศษขึ้นมา คือ เมื่อเวลาแตกกระจกนั้นจะแตกกระจายออกเป็นเม็ดเล็ก ๆ คล้ายเมล็ดข้าวโพด และปราศจากความคมที่จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ทั้งยังมีความแข็งแรงกว่ากระจกแผ่นธรรมดาถึง 3-5 เท่าอีกด้วย

กรรมวิธีการผลิตกระจกนิรภัยหลายชั้น

กระจกนิรภัยหลายชั้น ผลิตขึ้นโดยใช้ฟิล์มสารพลาสติกที่เรียกว่า PVC (Polyvinyl Butaral) ซึ่งมีคุณสมบัติใสเหนียวและเป็นกาว เป็นตัวเชื่อมแผ่นกระจกสองแผ่นหรือมากกว่าเข้าเป็นแผ่นเดียวกัน โดยใช้ความกดดันและอุณหภูมิประมาณ 120-130 องศาเซลเซียส กระจกนิรภัยหลายชั้น เมื่อแตกเศษกระจกจะยังคงยึดรวมกันเป็นแผ่นแผ่นไม่หลุดร่วงเป็นอันตรายต่อผู้ใช้

กรรมวิธีผลิตกระจกฉนวน

กระจกฉนวน ประกอบด้วยแผ่นกระจก 2 แผ่น (หรือมากกว่า) วางคู่ขนานกันเว้นระยะห่างพอสมควรมีตัวคั่น โดยรอบแผ่นกระจกทุกด้านแล้วยึดไว้ด้วยกาว ภายในตัวคั่นแผ่นกระจกมีสารดูดความชื้นเพื่อทำหน้าที่ดูดความชื้นของอากาศที่อยู่ในช่องว่างนี้ ทำให้ภายในช่องว่างเป็นอากาศแห้ง

กรรมวิธีการผลิตกระจกเงา

กระจกเงา ในโรงงานที่มีกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องนั้น กระจกธรรมดาจะถูกนำมาล้างและฉายสารโลหะเงินที่ผิวด้านหนึ่ง จากนั้นเคลือบทับด้วยทองแดง เพื่อป้องกันโลหะเงินอีกชั้นหนึ่ง สีกันความชื้นจะถูกฉายอีกทีหนึ่งหรือสองชั้น เมื่อสีเคลือบแห้งเรียบร้อยแล้วจึงนำกระจกเงาที่ได้มาทำความสะอาดผิวด้านที่มีได้ฉาย จะได้ผลิตภัณฑ์กระจกเงาที่มีคุณภาพดีตามต้องการ

กรรมวิธีการผลิตกระจกสะท้อนแสง

กระจกสะท้อนแสง ผลิตขึ้นโดยนำกระจกแผ่นใสหรือสี ผ่านการเคลือบด้วยชั้นที่บางมากของโลหะหรือออกไซด์ของโลหะ สามารถมองเห็นทะลุผ่านได้ ขนาดความหนาของตัวเคลือบจะขึ้นอยู่กับระดับความเข้มของแสงที่ยอมให้ส่องผ่าน โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 0.000001-0.000004 นิ้ว



2.5 ภาวะการผลิตและการตลาด

การผลิตกระจกในประเทศไทยมีมาช้านานแล้ว โดยในระยะแรกอยู่ในลักษณะเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมแก้ว เนื่องจากการใช้กระจกในประเทศไทยยังมีปริมาณน้อย ประกอบกับการผลิตกระจกเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต และใช้เงินลงทุนจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม จากการส่งเสริมด้วยมาตรการต่างๆของภาครัฐบาล โดยเฉพาะการส่งเสริมการลงทุน และให้ความคุ้มครองด้วยการเก็บภาษีนำเข้ากระจกในอัตราสูง ประกอบกับการนำกระจกมาใช้ประโยชน์กว้างขวางขึ้น ทำให้มีผู้สนใจเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมกระจกเป็นรายแรก คือ บริษัทกระจกไทยอาชาอี จำกัด ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่างนักลงทุนไทยและญี่ปุ่น โดยได้รับอนุมัติส่งเสริมการลงทุนในปีพ.ศ. 2506 และเริ่มดำเนินการผลิตได้เมื่อปลายปีพ.ศ. 2508 จากนั้นมาเป็นเวลากว่า 20 ปีที่บริษัท กระจกไทยอาชาอี จำกัด ได้เจริญโตมาอย่างต่อเนื่อง และเป็นผู้ผลิตกระจกรายใหญ่เพียงรายเดียวที่สนองความต้องการกระจกภายในประเทศ ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงเริ่มมีผู้ผลิตรายใหม่ทยอยเข้าสู่ตลาดตามลำดับ ดังนี้

- บริษัท กระจกสยาม จำกัด ได้รับการส่งเสริมการลงทุนในปีพ.ศ. 2529 และเริ่มดำเนินการผลิตเมื่อปลายปีพ.ศ. 2531

- บริษัท บางกอกโฟลทกลาส จำกัด ได้รับการส่งเสริมการลงทุน เมื่อปีพ.ศ. 2531 และเริ่มดำเนินการผลิตได้เมื่อปลายปีพ.ศ. 2534

ต่อมา ทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้ประกาศระงับการตั้งและขยายโรงงานกระจกเป็นการชั่วคราว ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2532 และได้ยกเลิกประกาศดังกล่าว โดยเปิดให้มีการผลิตอย่างเสรีได้ในปีพ.ศ. 2533 ซึ่งมีผู้ผลิตกระจกรายใหญ่เพิ่มขึ้นอีก 1 รายคือ บริษัท กระจกสยามการ์เดียน จำกัด ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่างบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด และผู้ผลิตกระจกที่มีชื่อเสียงจากสหรัฐอเมริกา คือ การ์เดียนอินดัสทรี โดยได้รับอนุมัติส่งเสริมการลงทุนในปีพ.ศ. 2534 (เริ่มดำเนินการผลิตเมื่อปลายปีพ.ศ. 2535) หลังจากนั้นรัฐบาลได้ระงับการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมกระจก ทำให้ปัจจุบันมีผู้ผลิตกระจกที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนรวมทั้งสิ้น 4 ราย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการผลิตกระจกเป็นอุตสาหกรรมที่มีลักษณะการผลิตอย่างต่อเนื่องตลอดอายุขัยของเตา คือเฉลี่ยประมาณ 8 ปี จึงให้มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะสินค้าล้นตลาดในช่วงแรกที่ผลผลิตทั้งหมดเข้าสู่ตลาด แม้ว่าผู้ผลิต 2 รายหลัง คือ บริษัท บางกอกโฟลทกลาส จำกัด และ บริษัท กระจกสยามการ์เดียน จำกัด จะต้องส่งออกร้อยละ

50 ของประมาณการผลิตตามเงื่อนไขการส่งเสริมการลงทุนก็ตาม ดังนั้นผู้ผลิตกระจกทั้งรายเก่า และรายใหม่ จึงต้องเร่งหาทางขยายตลาดในต่างประเทศ เพื่อระบายสินค้าส่วนที่เกินความต้องการในประเทศ ทำให้อุตสาหกรรมกระจกไทยเริ่มมีบทบาทสำคัญด้านการส่งออก และมีแนวโน้มที่ประเทศไทยจะกลายเป็นฐานการผลิตกระจกที่สำคัญของเอเชีย โดยเฉพาะประเทศในแถบอินโดจีน

ตารางที่ 2.1

ผู้ผลิตและกำลังการผลิตกระจก ปี พ.ศ. 2535

(พัน)

ผู้ผลิต	กำลังการผลิต		รวม
	โฟลท	ซีต	
บริษัท กระจกไทย อาซาฮี จำกัด	137,250	82,350	219,60
บริษัท กระจกสยาม จำกัด	0	29,700	29,700
บริษัท บางกอกโฟลทกลาส จำกัด	131,400	0	131,400
บริษัท สยามกราเดียน จำกัด	131,100	0	131,100
รวม	399,750	112,050	511,800

ที่มา : สอบตามผู้ผลิต

หมายเหตุ : บริษัท บางกอกโฟลทกลาส จำกัด และบริษัท สยามกราเดียน จำกัด ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก B.O.I. จึงต้องส่งออกร้อยละ 50 ของปริมาณการผลิต

ตลาดในประเทศ

ความเจริญรุดหน้าของเทคโนโลยีด้านการผลิตกระจก ทำให้มีการพัฒนาคุณภาพกระจกให้เหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะต่างๆกว้างขวางขึ้น และมีการนำผลิตภัณฑ์กระจกรูปแบบใหม่ๆ เข้าสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ความต้องการใช้กระจกแผ่นในประเทศขยายตัวมาโดยตลอด⁴ ทั้งในส่วนที่นำไปใช้งานโดยตรง และนำไปใช้เป็นวัตถุดิบป้อนอุตสาหกรรมแปรรูปกระจก เพื่อให้มีรูปแบบและคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น กระจกนิรภัยและกระจกสะท้อนแสงสำหรับอาคาร การจกลดแสงสะท้อนของเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ กระจกนิรภัยและกระจกเงาที่ใช้ในรถยนต์ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีการใช้กระจกแผ่นและกระจกแปรรูปไปในงานด้านการก่อสร้าง คือ ใช้เป็นส่วนประกอบของหน้าต่าง ประตู และผนังของอาคารสูง ประเภทอาคารสำนักงาน โรงแรม คอนโดมิเนียม ตลอดจนอาคารพาณิชย์ต่างๆ รองลงมาเป็นการใช้งานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และอุตสาหกรรมรถยนต์ตามลำดับ

ความนิยมใช้กระจกเป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมต่างๆอย่างแพร่หลาย ก่อหนุนให้ตลาดกระจกแผ่นในประเทศเติบโตอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการสนับสนุนด้วยมาตรการต่างๆจากภาครัฐบาล จูงใจให้ผู้สนใจเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมนี้เพิ่มขึ้นอีก 3 รายจากเดิมที่มีผู้ผลิตเพียงรายเดียว โดยต่างทยอยเปิดดำเนินการผลิต และนำสินค้าเข้าสู่ตลาดตั้งแต่นั้นปีพ.ศ. 2532 ส่งผลให้กำลังการผลิตกระจกในประเทศมีปริมาณสูงเกินความต้องการใช้มากขึ้นตามลำดับ และสูงถึงเกือบเท่าตัวในปีพ.ศ. 2536 แม้ว่าจะมีการส่งออกตามเงื่อนไขการส่งเสริมการลงทุน และผู้ผลิตต่างชะลอการผลิต แต่ก็ยังคงมีปริมาณสินค้าส่วนเกินความต้องการภายในประเทศอยู่เป็นจำนวนมากไม่พอ ซึ่งเป็นการที่ผู้ผลิตจะต้องหาทางระบายออกไปสู่ตลาดต่างประเทศให้มากที่สุด

⁴ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, กระทรวงพาณิชย์, ทิศทางอุตสาหกรรมไทยปี 2537, พฤศจิกายน 2536.

แนวโน้มตลาดกระจกในประเทศที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ที่มีผู้ผลิตรายใหญ่เพียงรายเดียวครองตลาดอยู่ ซึ่งทำให้สามารถวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดมาเป็นตลาดที่มีผู้ผลิตมารายขึ้น ทำให้การแข่งขันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นตามลำดับ โดยทางที่ผู้ผลิตเดิมมีความได้เปรียบด้านฐานการผลิตที่แน่นอน เป็นปัจจัยเกื้อหนุนสำคัญในการรักษาส่วนแบ่งตลาดของตนไว้ นอกจากนี้ยังเสริมความแข็งแกร่งด้านการตลาดด้วยการเพิ่มตัวแทนจำหน่ายในต่างจังหวัด พัฒนาเทคนิคด้านการผลิตให้ทันสมัย เพื่อยกระดับคุณภาพของสินค้า และขยายสายการผลิตต่อเนื่อง เพื่อรองรับปริมาณผลผลิตกระจกแผ่น ได้มากขึ้น รวมทั้งการเพิ่มจำนวนคลังสินค้าในต่างจังหวัด เพื่อลดภาระด้านการขนส่ง และสามารถบริการลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ส่วนคู่แข่งรายสำคัญ คือ ผู้ผลิตรายใหญ่ที่เข้าสู่ตลาดเป็นรายล่าสุด ชะลอการผลิตในช่วงแรกลงต่ำกว่าเป้าหมายที่วางไว้ และมุ่งเน้นการสร้างตลาดโดยเพิ่มตัวแทนจำหน่ายครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ทั่วกว้างขวาง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิตเดิม หรือตัวแทนจำหน่ายใหม่ที่แยกกิจการมาจากตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิตเดิม เพื่อป้องกันความขัดแย้ง ทั้งนี้เพราะกระจกเป็นสินค้าที่มีลักษณะพิเศษในการเก็บรักษาแตกต่างจากวัสดุก่อสร้างอื่นๆ ตัวแทนจำหน่ายต้องเชี่ยวชาญ และมีความรู้เรื่องการเก็บรักษา ขนส่ง และเคลื่อนย้ายกระจกเป็นอย่างดี จึงเป็นการยากที่จะตั้งตัวแทนจำหน่ายใหม่ หรือใช้ตัวแทนจำหน่ายวัสดุก่อสร้างที่มีอยู่ นอกจากนี้ยังมีการนำกลยุทธ์การตลาดรูปแบบต่างๆ มาใช้เพื่อดึงดูดลูกค้า โดยเฉพาะการแจกของแถมที่มีเครื่องหมายการค้าติดอยู่ เพื่อสร้างชื่อสินค้าให้เกิดความคุ้นเคยเป็นที่ยอมรับในตลาด เป็นการปูพื้นฐานเตรียมขยายส่วนแบ่งเพิ่มขึ้นในอนาคต เพื่อการพยายามช่วงชิงส่วนแบ่งการตลาดในประเทศซึ่งผู้ผลิตดั้งเดิมพยายามรักษาไว้อย่างเหนียวแน่น นอกจากการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตกระจกในประเทศแล้ว ยังมีการแข่งขันที่รุนแรงขึ้นจากสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มอาเซียน คือ อินโดนีเซีย ซึ่งมีต้นทุนการผลิตกระจกที่ต่ำกว่าไทยทั้งด้านค่าจ้างแรงงานและพลังงาน ประกอบกับการปรับลดอัตราภาษีการนำเข้ากระจกจากร้อยละ 30 เหลือร้อยละ 30 ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคมพ.ศ. 2536 ตามข้อตกลงในการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียน ทำให้มีการนำเข้ากระจกแผ่นจากอินโดนีเซียเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงถึงร้อยละ 3,874.9 ในช่วง 4 เดือนแรกของปีพ.ศ. 2536 และส่งผลให้การนำเข้ากระจกแผ่นโดยรวมมีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 100.8 เป็น 167.5 ล้านบาท นอกจากนี้ยังมีการนำเข้ากระจกแปรรูปประเภทต่าง ๆ อาทิ กระจกโค้ง กระจกนิริภัย กระจกเงา เป็นต้น เพื่อสนองความต้องการในอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มูลค่าการนำเข้ากระจกแปรรูปเพิ่มขึ้นจาก 80.4 ล้านบาทในปีพ.ศ. 2532

เป็น 309.8 ล้านบาทในปีพ.ศ.2535 หรือเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 80 ต่อปี ในช่วงปี พ.ศ.2532-พ.ศ.2535 อย่างไรก็ตาม จากกาที่มีผู้เริ่มหันมาผลิตกระจกแปรรูปกันมากขึ้น และสามารถทดแทนการนำเข้าได้ระดับหนึ่ง ทำให้ในช่วง 4 เดือนแรกของปีพ.ศ. 2536 มีการนำเข้ากระจกแปรรูปเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 29.6 เป็น 132.7 ล้านบาท

กระจกแผ่นเป็นสินค้าที่ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการก่อสร้างใช้กระจาประมาณร้อยละ 98 ที่เหลือใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์ การผลิตเครื่องเรือน และเครื่องตกแต่งต่างๆ ในปีพ.ศ.2536 มีกำลังการผลิตกระจกในประเทศไทยรวม 523,350 ตัน แต่มีการใช้กำลังผลิตเพียงร้อยละ 70 คือ มีการผลิตประมาณ 396,500 ตัน เนื่องจากความต้องการภายในประเทศมีเพียง 250,000 ตัน ซึ่งเป็นผลจากการชะลอตัวของอุตสาหกรรมก่อสร้างในช่วงปีพ.ศ.2534 และพ.ศ.2535 ผลผลิตที่เหลืออีกร้อยละ 37 จึงต้องส่งออก การส่งออกที่ผ่านมามีปริมาณไม่สม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้ในประเทศดังเช่น ในช่วงปี พ.ศ. 2531-พ.ศ.2533 การส่งออกลดลงเรื่อยๆ จากประมาณ 19,000 ตัน เหลือเพียง 11,400 ตัน และจากปีพ.ศ. 2534 เป็นต้นไป การส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากมีผู้ผลิตเพิ่มขึ้นอีก 2 ราย และเป็นจังหวะเดียวกับที่ภาวะอุตสาหกรรมการก่อสร้างชะลอตัวลง ในปี พ.ศ.2535 มีการส่งออก 85,457 ตัน มูลค่า 628 ล้านบาท และในช่วงครึ่งปีแรกของปีพ.ศ. 2536 มีการส่งออกไปแล้วถึง 79,295 ตัน มูลค่า 549 ล้านบาท กระจกที่ส่งออกมีทั้งกระจกแผ่นธรรมดา กระจกสี กระจกลายดอก และกระจกโฟลต โดยส่งไปยังประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ฮ่องกง และจีน ขณะนี้ไทยได้เริ่มขยายตลาดไปยังลาวและกัมพูชาด้วย

แม้ว่ากำลังการผลิตกระจกที่มีในประเทศจะมีมากเกินความต้องการ แต่ก็ยังมีการนำเข้าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังเช่น ในปีพ.ศ. 2535 มีการนำเข้า 18,239 ตัน และเฉพาะ 6 เดือนแรกของปีพ.ศ. 2536 มีการนำเข้าแล้ว 13,888 ตัน ส่วนหนึ่งเป็นการนำเข้ากระจกชนิดที่ไม่มีผลิตในประเทศ หรือผลิตยังไม่ได้คุณภาพ เช่น กระจกดูดกลืนแสงหรือ สะท้อนแสง กระจกที่เสริมด้วยลวด เป็นต้น แต่อีกส่วนหนึ่งเกิดจากการทุ่มตลาดจากจีน อินโดนีเซีย และไต้หวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศอินโดนีเซีย นั้น เป็นประเทศที่มีอิทธิพลในการทุ่มตลาดกระจกมากที่สุด เพราะประเทศอินโดนีเซียมีความได้เปรียบทางด้านค่าจ้างแรงงานที่ถูกมาก จึงทำให้ต้นทุนการผลิตกระจกของอินโดนีเซียต่ำ ในปีพ.ศ.2534 ถึงพ.ศ.2536 เป็นปีที่มีการนำกระจกจาก

อินโดนีเซียเข้ามามาก คือในปีพ.ศ.2534 มีการนำเข้ามา 243,153 ตัน ในปีพ.ศ.2535 มีการนำเข้ามาถึง 379,079 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณนำเข้าร้อยละ 4 ของความต้องการใช้ในประเทศ และราคานำเข้าเป็นราคาที่ต่ำ จึงทำให้ราคากระจกภายในประเทศในช่วงเวลานั้นลดลง⁵

ตารางที่ 2.2

อัตราการเพิ่มของปริมาณการผลิตกระจกแผ่นจำแนกตามประเภทพ.ศ.2532-2535

(ร้อยละ)

	2532	2533	2534	2535*
กระจกใส	-1.6	2.7	23.2	138.9
กระจกสี	85.0	21.6	37.4	-44.5
กระจกดอก	23.5	-32.8	30.5	-3.7
รวม	8.6	3.2	26.3	83.3

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : * ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เปรียบเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁵ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

ตารางที่ 2.3

อัตราการเพิ่มของประมาณการจำหน่ายกระจกแผ่นเจ้าแถมตามประเภท พ.ศ. 2532-2535

(ร้อยละ)

	2532	2533	2534	2535*
กระจกใส	16.8	24.7	-2.9	59.1
กระจกสี	38.6	23.1	42.9	35.2
กระจกตอก	18.9	11.2	-2.7	-3.6
รวม	19.7	23.7	3.8	51.0

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : * ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เปรียบเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดจำหน่าย

ในปัจจุบันนี้ การจัดจำหน่ายกระจกโดยผ่านตัวแทนจำหน่ายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 86 และการจำหน่ายให้แก่ผู้รับเหมาติดตั้งกระจก และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น ผู้ประกอบรถยนต์ มีประมาณร้อยละ 14 ของปริมาณกระจกทั้งหมด การจำหน่ายผ่านตัวแทนจำหน่าย มีปริมาณและบทบาทค่อนข้างสูง ทำให้ผู้ผลิตรายใหญ่ต้องมีตัวแทนจำหน่ายของตนเอง และมีการจัดตั้งคลังสินค้าไว้ตามจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางของภาคให้มากขึ้น เพื่อให้ลูกค้าในต่างจังหวัดได้ซื้อสินค้าในราคาที่ไม่มีภาระขนส่งเข้ามาเป็นต้นทุนเพิ่ม อีกทั้งการขนส่งสินค้ายังมีความรวดเร็วขึ้นอีก ซึ่งจะทำให้การขนส่งสินค้าตรงต่อเวลาและมีราคาใกล้เคียงกับราคาโรงงาน⁶ ตัวแทนจำหน่ายสามารถสั่งซื้อกระจกแผ่นตามจำนวน โควต้าที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้ ซึ่งใช้การพิจารณาจากยอดขายการสั่งซื้อของตัวแทนจำหน่ายแต่ละรายในปีที่ผ่านมา เมื่อผู้แทนจำหน่ายสั่งซื้อกระจกจากผู้ผลิตครบโควต้าของตนแล้ว ถ้าต้องการสั่งซื้อเพิ่มจะต้องซื้อในราคาที่สูงกว่าราคาปกติจากโควต้าเดิม ดังนั้นในทางปฏิบัติ ตัวแทนจำหน่ายจึงมักจะสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายด้วยกันเองซึ่งจะได้ในราคาที่ต่ำกว่า ปัจจุบัน บริษัทกระจกไทยอาซาฮี มีแผนการเพิ่มตัวแทนจำหน่ายที่มีอยู่เดิม 18 ราย เป็น 40 รายทั่วประเทศ และยังขยายรวมไปถึงคลังสินค้าทั่วประเทศ เพื่อเป็นการสำรวจกระจกตามภูมิภาคต่างๆอีก 4 แห่งตามหัวเมืองใหญ่ๆ บริษัท กระจกสยามกราเดียน จำกัด ปัจจุบันมีตัวแทนจำหน่ายทั่วประเทศ 33 ราย โดยแบ่งเป็นรอบกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล 10 ราย ภาคเหนือ 7 ราย ภาคกลาง 6 ราย ภาคใต้ 6 ราย และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 ราย นอกจากนี้บริษัทยังมีแผนการที่จะส่งออกไปยังกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยใช้บริษัทค้าสากลซีเมนต์ไทย(เอส.ซี.ที.) ในเครือบริษัทปูนซีเมนต์ไทย ซึ่งตั้งอยู่ในอินโดจีนเป็นตัวแทนในการเปิดตลาด

กรณีการจำหน่ายโดยตรงแก่ผู้ผลิตกระจกต่อเนื่อง หรือผู้รับเหมาติดตั้งกระจกรายใหญ่ ในกรณีนี้จะต้องสั่งซื้ออย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 5000 หีบต่อกระจกหนึ่งขนาด



⁶ชาย ซีโง่, "กราเดียน-อาซาฮี..การตลาดภาคมองต่างมุม", ผู้จัดการรายเดือน, ปีที่ 10 ฉบับที่ 119, สิงหาคม 2536.

ราคาจำหน่าย

กระจกที่จำหน่ายให้แก่ตัวแทนจำหน่าย บริษัทผู้ผลิตกระจกจะเป็นผู้กำหนดราคา ณ โรงงาน ซึ่งแต่ละบริษัทจะกำหนดราคาที่เท่ากัน โดยราคาจำหน่ายกระจกโพลจะต่ำกว่าราคาขายปลีกประมาณร้อยละ 25 และราคาจำหน่ายกระจกซีทจะต่ำกว่าราคาขายปลีกประมาณร้อยละ 30 ส่วนการจำหน่ายกระจกจากบริษัทผู้ผลิตไปยังผู้รับเหมาติดตั้งกระจก และผู้ผลิตกระจกต่อเนื่อง สามารถกระทำได้เฉพาะกรณีสั่งซื้อกระจกเพื่อติดตั้งทั้ง โครงการ โดยมีการให้ส่วนลดประมาณร้อยละ 22

ตารางที่ 2.5

ราคาจำหน่ายกระจกแผ่นจันแนกตามประเภทน.ศ. 2532-2535

(บาทต่อเมตรกตัน)

	2532	2533	2534	2534*	2535*
กระจกใส	13,043	13,474	14,395	14,286	14,108
	-5.3%	3.3%	6.8%		-1.2%
กระจกสี	23,578	23,156	19,851	19,473	17,601
	7.7%	-1.8%	-14.3%		-12.4%
กระจกดอก	14,084	14,066	13,850	14,012	13,501
	0.0%	-0.1%	-1.5%		-3.6%
เฉลี่ย	16,902	16,988	16,032	15,924	14,890

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : * ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน

ในช่วงปีพ.ศ. 2533-พ.ศ. 2534 การชะลอตัวทางเศรษฐกิจจากปัจจัยทางการเมืองทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมนี้ แต่ความต้องการกระจกยังคงมีอย่างต่อเนื่องจากโครงการก่อสร้างที่อยู่ในขั้นตักแต่งยังมีอยู่หลายโครงการ รวมทั้งการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ อีกทั้งการขยายตัวทางด้านกาส่งออก ทำให้ภาวะการแข่งขันในช่วงปีพ.ศ. 2534 มีน้อย แต่เมื่อมีผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาในตลาดอีก 2 รายในช่วงปีพ.ศ. 2534-พ.ศ. 2535 ทำให้ปริมาณการผลิตในปีพ.ศ. 2535 มีมาก ถึงแม้ว่าผู้ผลิตทั้งสองรายจะต้องส่งออกถึงร้อยละ 50 ของปริมาณการผลิตก็ตาม ดังนั้นราคาจำหน่ายในช่วงครึ่งปีแรกของปีพ.ศ. 2535 จะลดลงร้อยละ 6.5 จากช่วงเดียวกันของปีก่อน คือ จากราคาเมตริกตันละ 15,924 บาทเหลือ 14,890 บาท แต่การลดลงของราคากระจกนี้ เป็นการลดลงของราคากระจกสีมากที่สุดถึงร้อยละ 12.4 ส่วนกระจกใสและกระจกดอกลดลงเพียงร้อยละ 1.2 และ 3.6 เท่านั้น และในช่วงครึ่งปีหลังราคาการจำหน่ายกระจก จะยังคงมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากความต้องการใช้กระจกลดลงในขณะที่การผลิตขยายตัวขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันกันมากขึ้นและเป็นผลมาจากการทุ่มตลาดจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากประเทศอินโดนีเซีย

ตลาดต่างประเทศ

การนำเข้าและการส่งออกผลิตภัณฑ์กระจก แยกรายประเภทได้ดังนี้⁷

กระจกแผ่นเรียบ

การนำเข้ากระจกแผ่นเรียบ มีมูลค่าและปริมาณเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 71 และ 84 ต่อปี โดยในปีพ.ศ. 2535 นำเข้ากระจกแผ่นเรียบมีมูลค่า 358 ล้านบาท ปริมาณ 17,039 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2534 ร้อยละ 56 และ 55 ตามลำดับ ครึ่งแรกของปีพ.ศ. 2535 มีมูลค่าและปริมาณการนำเข้า 250 ล้านบาท และ 13,414 ตัน คิดเป็นร้อยละ 73 และ 79 ของปี

⁷ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, กระทรวงพาณิชย์, พฤศจิกายน 2536.

พ.ศ. 2535 ตามลำดับ การนำเข้ากระจกแผ่นเรียบส่วนใหญ่เป็นการนำเข้ากระจกที่มีคุณภาพสูง แหล่งนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ ไต้หวัน คิดเป็นมูลค่าการนำเข้าประมาณร้อยละ 58, 13 และ 11 ของมูลค่านำเข้า

การส่งออกกระจกแผ่นเรียบ ปี 2535 มีมูลค่าและปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 116 และ 182 โดยคิดเป็นมูลค่าการส่งออกกระจกแผ่นเรียบ 447 ล้านบาท ปริมาณส่งออก 79,933 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2534 ร้อยละ 337 และ 505 ตามลำดับ สาเหตุที่ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นมากในช่วงนี้ เพราะมีบริษัทผู้ผลิตกระจกรายใหญ่ที่ขอรับการส่งเสริมการลงทุน โดยมีเงื่อนไขต้องส่งออกผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 50 ของการผลิตจริง ประกอบกับการชลดัตว์ของการใช้กระจกภายในประเทศ เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจ จึงทำให้ผู้ผลิตกระจกต้องระบายสินค้าไปยังต่างประเทศ ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ไต้หวัน ซาอุดีอาระเบีย และสิงคโปร์

กระจกนิรภัย

การนำเข้าของกระจกนิรภัย มีมูลค่าและปริมาณเพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ดังเช่นในปีพ.ศ. 2535 มีมูลค่าการนำเข้า 81 ล้านบาท ปริมาณนำเข้า 1,214 ตันเพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2534 ร้อยละ 79 และ 105 ตามลำดับ ระยะครั้งแรกของปีพ.ศ. 2536 มีมูลค่าการนำเข้า 66 ล้านบาท ปริมาณนำเข้า 530 ตัน คิดเป็นร้อยละ 82 และ 43 ของมูลค่าและปริมาณนำเข้าของปีพ.ศ. 2535 แหล่งนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา มีมูลค่าการนำเข้าประมาณร้อยละ 77 และ 6 ของการนำเข้า

การส่งออกกระจกนิรภัย มีมูลค่าและปริมาณเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 1 และ 105 ต่อปี ดังเช่นในปีพ.ศ. 2536 การส่งออกกระจกนิรภัยมีมูลค่า 189 ล้านบาท ปริมาณส่งออก 5,558 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2534 ร้อยละ 30 และ 45 ตามลำดับ ระยะครั้งแรกของปีพ.ศ. 2536 มีมูลค่าและปริมาณส่งออก 106 ล้านบาท และ 3,129 ตัน คิดเป็นร้อยละ 56.10 และ 56.30 ของปีพ.ศ. 2535 ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ออสเตรเลีย มาเลเซีย และสิงคโปร์ โดยคิดเป็นมูลค่าส่งออกประมาณร้อยละ 32, 25 และ 16 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.6

มูลค่าการนำเข้ากระจกแผ่นของไทย มกราคม ถึง เมษายน พ.ศ.2536

ประเทศ	มูลค่า (ล้านบาท)	สัดส่วน (ร้อยละ)
สหรัฐอเมริกา	71.8 (80.6)	42.9
ไต้หวัน	27.5 (345.3)	16.4
ญี่ปุ่น	16.4 (61.7)	9.6
อินโดนีเซีย	11.5 (3847.9)	6.9
จีน	9.8 (-34.8)	5.8
ฝรั่งเศส	8.4 (788.1)	5.0
เบลเยียม	5.1 (17.0)	3.0
อื่นๆ	17.4 (152.0)	10.4
รวม	167.5 (100.8)	100.0

ที่มา : กรมศุลกากร

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บหมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่แล้ว

ตารางที่ 2.7

มูลค่าการส่งออกกระจกแผ่นของไทย มกราคม ถึง เมษายน พ.ศ.2536

ประเทศ	มูลค่า (ล้านบาท)	สัดส่วน (ร้อยละ)
ฮ่องกง	60.6 (608.5)	21.1
ซาอุดีอาระเบีย	33.5 (45.8)	11.7
สิงคโปร์	25.9 (1011.1)	9.0
เกาหลี	25.4 (0.2)	8.8
ไต้หวัน	24.8 (435.4)	8.6
มาเลเซีย	14.0 (711.7)	4.9
ญี่ปุ่น	13.4 (1001.7)	4.7
อื่นๆ	89.5 (58.8)	31.2
รวม	281.7 (133.1)	100.0

ที่มา : กรมศุลกากร

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บหมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่แล้ว

กระจกเงา

การนำเข้ากระจกเงา มีมูลค่าและปริมาณเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 37 และ 2 ต่อปี ปีพ.ศ.2535 มีมูลค่าส่งออก 125 ล้านบาท และปริมาณนำเข้า 1,005 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2534 ร้อยละ 69 และ 12 ตามลำดับ ระยะครึ่งปีแรกของปีพ.ศ. 2536 มีมูลค่าการนำเข้า 88 ล้านบาท ปริมาณนำเข้า 865 ตัน คิดเป็นร้อยละ 71 และ 87 ของปี 2535 แหล่งนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น เบลเยียม และสิงคโปร์ มีมูลค่าการส่งออก 20 ล้านบาท คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 30 ของมูลค่าการค้ารวมในกลุ่มประเทศอาเซียน

การค้ากระจกแยกประเภทในกลุ่มประเทศอาเซียน

กระจกแผ่นเรียบ

การค้ากระจกแผ่นเรียบมีมูลค่าการค้ารวมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 177 ต่อปี ในปี พ.ศ. 2534 มูลค่าการนำเข้าลดลงจากปี 2533 อย่างมาก คือ ลดลงจาก 63 ล้านบาท เหลือเพียง 3 ล้านบาท สาเหตุเนื่องมาจากมีผู้ผลิตกระจกรายใหม่เปิดดำเนินการผลิต และมีผลทำให้มูลค่าการส่งออกในปีพ.ศ.2535 เพิ่มขึ้นจากปี 2534 ถึงร้อยละ 451 คือ จาก 8.5 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2534 เป็น 53.4 ล้านบาทในปีพ.ศ. 2535 ครึ่งแรกของปีพ.ศ.2536 มีมูลค่าการค้ารวม 122 ล้านบาท แยกเป็นมูลค่าการนำเข้า 84 ล้านบาท มูลค่าการส่งออก 38 ล้านบาท และคิดเป็นร้อยละ 66 ของมูลค่าการค้าผลิตภัณฑ์กระจกรวม มีคู่ค้าที่สำคัญ คือ สิงคโปร์ มีมูลค่าการค้ารวม 41 ล้านบาท โดยคิดเป็นมูลค่านำเข้าเพียง 5 ล้านบาท

กระจกนิรภัย

การค้ากระจกนิรภัย มีมูลค่าการค้ารวมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 9 ต่อปี โดยปี พ.ศ. 2535 มีมูลค่าการค้ารวม 70.5 ล้านบาท แยกเป็นมูลค่าการนำเข้า 5 ล้านบาท มีมูลค่าการส่งออก 70 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ.2534 ร้อยละ 48 ระยะครึ่งแรกของปีพ.ศ. 2536 มีมูลค่าการค้ารวม 44.70 ล้านบาท แยกเป็นมูลค่าการนำเข้า 7 ล้านบาท มูลค่าการส่งออก 44 ล้านบาท ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ มาเลเซีย มีมูลค่าการค้ารวม 26 ล้านบาท เป็นมูลค่าการส่งออกทั้งสิ้น เนื่องจากอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศมาเลเซียมีความต้องการนำเข้ากระจกนิรภัยจากไทยมาก



กระจกเงา

การค้ากระจกเงามีมูลค่าการค้ารวมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 17 ต่อปี ในปีพ.ศ.2535 มีมูลค่าการค้ารวม 36.20 ล้านบาท แยกเป็นมูลค่าการนำเข้า 22.40 ล้านบาท มูลค่าการค้าส่งออก 13.80 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2534 ร้อยละ 23 ระยะเวลาครั้งแรกของปี พ.ศ. 2536 มีมูลค่าการค้ารวม 14 ล้านบาท คิดเป็นมูลค่าการนำเข้า 10.50 ล้านบาท มูลค่าการค้าส่งออก 3.50 ล้านบาท ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ คือ สิงคโปร์ มีมูลค่าการค้ารวม 10.80 ล้านบาท แยกเป็นมูลค่าการนำเข้า 10.1 ล้านบาท มูลค่าการค้าส่งออก 0.7 ล้านบาท การค้ากระจกเงาเป็นกระจกประเภทเดียวกับที่ไทยขาดดุลกับกลุ่มประเทศอาเซียน

การค้ากับกลุ่มประเทศอินโดจีน

การค้าผลิตภัณฑ์กระจกร่วมกับกลุ่มประเทศอินโดจีน มีมูลค่าการค้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 200 ต่อปี โดยประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกแต่เพียงฝ่ายเดียว ในปีพ.ศ. 2535 มีมูลค่าการค้าส่งออก 5.56 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2534 ร้อยละ 257 ช่วงครั้งแรกของปีพ.ศ. 2536 มีมูลค่าการค้ารวม 26.94 ล้านบาท เพิ่มจากมูลค่าการค้าของปีพ.ศ. 2535 ทั้งปีถึงร้อยละ 394 ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ คือ เวียดนาม มีมูลค่าการค้า 22.76 ล้านบาท คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 84.50 ของมูลค่าการค้ารวม สาเหตุที่มูลค่าการค้าเพิ่มขึ้น เพราะ ประเทศในกลุ่มอินโดจีนเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาประเทศหลังจากการผ่านศึกสงคราม จึงต้องการวัสดุก่อสร้าง เช่น กระจก เป็นจำนวนมาก ดังนั้นประเทศในกลุ่มนี้จึงเป็นประเทศที่ผู้ผลิตกระจกมีเป้าหมายที่จะขยายตลาดในอนาคต

การค้ากระจกกับกลุ่มประเทศอินโดจีน ส่วนใหญ่จะเป็นการค้ากระจกแผ่นเรียบ ระยะเวลาครั้งแรกของปีพ.ศ. 2536 มีมูลค่าการค้ารวม 26 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 96.58 ของมูลค่าการค้ารวม โดยมีเวียดนามเป็นคู่ค้าที่สำคัญ มีมูลค่าการค้า 22.6 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 86.9 ของมูลค่าการค้ากระจกแผ่นรวม

ตารางที่ 2.8

ปริมาณและมูลค่าการระจกแผ่นส่งออกและนำเข้า

(ปริมาณ : กิโลกรัม)

(มูลค่า : บาท)

(ราคาเฉลี่ย : บาท/ทึบ)

ปี	การส่งออก			การนำเข้า		
	ปริมาณ	มูลค่า	ราคาเฉลี่ย	ปริมาณ	มูลค่า	ราคาเฉลี่ย
2520	13,549,716	61,351,527	203.75	3,925,694	39,911,241	457.50
2521	15,749,050	66,194,354	197.94	4,199,217	38,986,727	417.79
2522	8,629,362	42,148,663	219.79	4,458,814	48,552,837	490.01
2523	7,073,540	35,692,135	227.05	5,706,446	66,811,926	526.67
2524	2,059,114	12,688,287	277.29	8,091,775	124,064,207	689.95
2525	5,520,231	31,356,209	255.61	7,674,688	119,539,404	700.91

ที่มา: กรมศุลกากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.9

ปริมาณและมูลค่าการส่งออกและนำเข้า กระจกแผ่น พ.ศ. 2530-2535

(ปริมาณ : เมตริกตัน)

(มูลค่า : ล้านบาท)

ปี	ส่งออก		นำเข้า	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
2530	40,127	289.7	3,463	59.2
2531	24,140	179.5	4,732	98.1
2532	11,970	103.3	4,650	90.3
2533	7,387	74.1	15,085	231.5
2534	13,024	102.2	10,941	231.7
2534 (มกราคม-มิถุนายน)	2,886	38.4	6,534	114.8
2535 (มกราคม-มิถุนายน)	36,620	210.0	5,902	137.9

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5 นโยบายของรัฐและมาตรการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกระจกแผ่น หน่วยงานต่างๆของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกระจกแผ่น ได้แก่

2.5.1 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

ปัจจุบัน ประเทศไทยมีผู้ผลิตกระจกแผ่น 4 ราย คือ บริษัท กระจกไทยเอเชีย จำกัด บริษัท กระจกสยาม จำกัด บริษัททางกอกโพลีทกลาส จำกัด และ บริษัท กระจกสยาม กราเดียน จำกัด ผู้ผลิตทุกรายได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เพราะอุตสาหกรรมกรรมการผลิตกระจกแผ่นต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูง และใช้เทคโนโลยีเฉพาะทางค่อนข้างมาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน จึงได้ออกประกาศให้การส่งเสริมแก่อุตสาหกรรมการผลิตกระจกแผ่น โดยจัดอยู่ในประเภทหมวดที่ 2 คือ หมวดอุตสาหกรรมเหมืองแร่ เซรามิกส์ และ โลหะขั้นมูลฐาน โดยจัดอยู่ในหมวดย่อย 2.7 "การผลิตแก้วหรือผลิตภัณฑ์แก้ว" รหัส 36200 มีเงื่อนไขให้ตั้งอยู่ในเขตที่ 3⁸

นโยบายในการให้การส่งเสริมการลงทุน

ในการดำเนินการส่งเสริมการลงทุนภายใต้ขอบเขตของกฎหมาย คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนมีนโยบายที่จะให้ความสำคัญเป็นพิเศษแก่โครงการลงทุน ซึ่งมีคุณสมบัติดังที่กล่าวต่อไปนี้ และอุตสาหกรรมกระจกก็เป็นอุตสาหกรรมที่มีคุณสมบัติดังกล่าวด้วย

1. ตั้งประกอบการในส่วนภูมิภาค
2. จัดตั้ง พัฒนาอุตสาหกรรมหลักซึ่งจะเป็นพื้นฐานรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศขึ้นไป
3. จัดสร้างหรือดำเนินการด้านบริการพื้นฐาน
4. ช่วยรักษาหรือฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

⁸ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, บัญชีประเภทกิจการที่จะให้การส่งเสริมการลงทุน, พฤศจิกายน 2536.

5. ประหยัดพลังงานหรือทดแทนพลังงานเก่าเข้า
6. ช่วยพัฒนาและยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีในการผลิต เพื่อให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศและสามารถพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีได้มากขึ้น
7. ช่วยเสริมสร้างฐานะการชำระเงินระหว่างประเทศให้มีความมั่นคงมากขึ้น

หลักเกณฑ์ในการอนุมัติโครงการ

ในการพิจารณาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ และเทคนิคของ โครงการที่ขอรับการส่งเสริมการลงทุน คณะกรรมการมีแนวการพิจารณา ดังนี้

1. โครงการที่มีเงินลงทุนไม่เกิน 200 ล้านบาท (ไม่รวมค่าที่ดินและเงินหมุนเวียน) จะใช้หลักเกณฑ์พิจารณาอนุมัติโครงการ ดังนี้

- (1) มีมูลค่าเพิ่มไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของรายได้ ยกเว้นการผลิตเพื่อการส่งออกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของมูลค่ายอดขาย หรือใช้ผลิตผลการเกษตรในประเทศเป็นวัตถุดิบ หรือมีผลเป็นการอนุรักษ์พันธุ์หรือพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม
- (2) มีเงินทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของเงินทุนทั้งสิ้น สำหรับโครงการริเริ่ม ส่วนโครงการขยายจะพิจารณาตามความเหมาะสมเป็นรายๆ ไป
- (3) ใช้กรรมวิธีการผลิตที่ทันสมัยและใช้เครื่องจักรใหม่ เว้นแต่ในกรณีที่สถาบันที่เชื่อถือได้รับรองประสิทธิภาพ และคณะกรรมการให้ความเห็นชอบเป็นกรณีพิเศษ
- (4) มีระบบการป้องกันสภาพแวดล้อมเป็นพื้นที่เพียงพอ

2. โครงการที่มีเงินลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท (ไม่รวมค่าที่ดินและทุนหมุนเวียน) จะใช้หลักเกณฑ์ตาม ข้อ 1. และมีข้อพิจารณาเพิ่มเติม ดังนี้

- (1) ผลกระทบของโครงการที่มีต่ออุตสาหกรรมนั้นหรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง
- (2) ผลกระทบต่อรายได้ของรัฐหรือภาระที่รัฐอาจจะพึงมีเกี่ยวกับโครงการดังกล่าว
- (3) ผลกระทบต่อผู้บริโภค
- (4) การพัฒนาทางเทคโนโลยี

3. โครงการที่มีเงินลงทุนมากกว่า 500 ล้านบาท (ไม่รวมค่าที่ดินและทุนหมุนเวียน)

จะต้องแนบรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study) ตามที่คณะกรรมการกำหนด

สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีอากร

1. ให้ได้รับการยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักร
2. ให้ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา 8 ปี
3. ให้ได้รับการยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับวัตถุดิบ หรือวัสดุจำเป็นสำหรับส่วนที่ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นระยะเวลา 5 ปี สำหรับโครงการที่ส่งออกไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของมูลค่ายอดขาย
4. ให้ได้รับการลดหย่อนอากรขาเข้าร้อยละ 75 ของอัตราปกติสำหรับวัตถุดิบ หรือวัสดุจำเป็นที่นำเข้ามาผลิตเพื่อจำหน่ายในราชอาณาจักรเป็นระยะเวลา 5 ปี โดยคณะกรรมการจะอนุมัติให้คราวละ 1 ปี แต่วัตถุดิบหรือวัสดุจำเป็นนั้นต้องไม่เป็นของที่ผลิต หรือมีกำเนิดในราชอาณาจักร ซึ่งมีคุณภาพใกล้เคียงกันกับชนิดที่จะนำเข้ามาในราชอาณาจักร และมีปริมาณเพียงพอที่จะจัดหามาใช้ได้
5. ให้ได้รับสิทธิประโยชน์พิเศษดังนี้
 - (1) ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลร้อยละ 50 ของอัตราปกติ เป็นระยะเวลา 5 ปี นับจากวันที่พ้นกำหนดระยะเวลาการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล
 - (2) อนุญาตให้หักค่าขนส่ง ค่าไฟฟ้า และค่าประปา เป็น 2 เท่า เป็นระยะเวลา 10 ปี นับแต่วันที่เริ่มมีรายได้
 - (3) อนุญาตให้หักค่าติดตั้งหรือก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก จากกำไรสุทธิร้อยละ 25 ของเงินที่ลงทุนในการนั้น

2.5.2 กระทรวงการคลัง

ในปีพ.ศ. 2532 รัฐบาลโดยกระทรวงการคลัง ได้ใช้เครื่องมือทางด้านภาษีอากรให้การคุ้มครองต่ออุตสาหกรรมกระจกแผ่นในประเทศ และสนับสนุนการส่งออก โดยกำหนดอัตราอากรขาเข้าสำหรับ กระจกแผ่นไว้ดังนี้^๑

อัตราอากรขาเข้า	50.0 % ของราคานำเข้า
หรือ กิโลกรัมละ	9.50 บาท
กำไรมาตรฐาน	12.0 % ของราคานำเข้า
ภาษีการค้าและภาษีเทศบาล	9.0 % ของราคานำเข้า

ต่อมา เมื่อมีการประกาศนโยบายตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกระจก คือเนื่องจากกระจกเป็นอุตสาหกรรม 1 ใน 15 ชนิดที่ต้องมีการลดอัตราภาษีนำเข้าเป็นการเร่งด่วน (Fast Track) โดยจะเริ่มมีผลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2536 ซึ่งทำให้ต้องลดอัตราภาษีนำเข้าจากอัตราเดิมร้อยละ 50 เหลือร้อยละ 30 ซึ่งจะส่งผลให้อุตสาหกรรมกระจกแผ่นของไทยได้รับผลกระทบมาก เนื่องจากความเสียเปรียบในเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าประเทศอื่นๆ ในกลุ่มอาเซียน โดยเฉพาะประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งได้เปรียบในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นในด้านพลังงานที่เป็นต้นทุนหลักของการผลิตกระจกแผ่น ค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่า และปริมาณการผลิตที่มีมากกว่าความต้องการในประเทศอยู่แล้ว อาจทำให้มีการทุ่มตลาดในไทยซึ่งจะส่งผลให้การแข่งขันในประเทศยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น

จากการมีการตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ขึ้นคาดว่าจะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกระจกต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังนี้คือ

1. ผู้ผลิต หากมีการใช้นโยบายเขตการค้าเสรีอาจทำให้ต่างประเทศเข้ามาทุ่มตลาด

^๑ กรมศุลกากร, พิกัดอัตราภาษีศุลกากร : พร้อมตัวยรหัสสถิติ ประกาศกระทรวงการคลัง กำไรมาตรฐานและอัตราภาษีการค้า แก้ไขถึงวันที่ 1 กันยายน 2532.

ในไทยได้โดยเฉพาะสินค้ากระจก เพราะผลิตภัณฑ์กระจกส่วนใหญ่ไทยนำเข้ามาจากต่างประเทศ เป็นสัดส่วนที่สูง เช่น ประเทศสิงคโปร์ ในปี 2533 ไทยนำเข้าสินค้าพวกนี้จากสิงคโปร์มากถึง ร้อยละ 69 จากที่เคยนำเข้าเพียงสัดส่วนร้อยละ 18 ในปี 2531 รองลงมาคือมาเลเซีย และอินโดนีเซียสำหรับมาเลเซียเป็นผู้ส่งออกกระจกสะท้อนแสงมากอันดับหนึ่งในอาเซียน ขณะเดียวกันอินโดนีเซียก็เป็นคู่แข่งในด้านการส่งออกกระจกสะท้อนแสงที่สำคัญของไทย ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างต้นทุนการผลิตของอินโดนีเซียมีค่าแรงและต้นทุนพลังงานที่ถูกกว่ารวมทั้งวัตถุดิบที่มีมากกว่าไทย จึงคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อตลาดส่งออกและตลาดภายในประเทศ สำหรับตลาดภายในประเทศนั้น เนื่องจากความต้องการได้ชะลอตัวลง ขณะที่กำลังผลิตเพิ่มสูงขึ้นจนล้นเกินความต้องการ อีกทั้งผลิตภัณฑ์แก้วและเครื่องแก้วที่จะมีการนำเข้าจากต่างประเทศ คาดว่า จะทำให้อุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันรุนแรงขึ้น

2. ผู้บริโภค ตลาดจะเป็นของผู้บริโภคโดยคาดว่าจะผู้บริโภคจะได้รับผลดี ได้บริโภคสินค้าในราคาที่ถูกลง ทั้งนี้ในปีที่มีการแข่งขันกันคาดว่าผู้ผลิตจะนำกลยุทธ์ทางด้านราคาเข้ามาแข่งขัน นอกจากนี้ผู้บริโภคยังมีโอกาสในการเลือกซื้อสินค้ามากยิ่งขึ้น ทั้งจากในประเทศและต่างประเทศ

2.5.3 กระทรวงอุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรมได้เริ่มเข้ามามีบทบาทต่ออุตสาหกรรมนี้ โดยทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกประกาศกระทรวงห้ามตั้งและขยายโรงงานกระจกเป็นเวลา 5 ปี คือ ระหว่างปี 2532-2537 ด้วยเหตุผลว่า กำลังการผลิตกระจกในขณะนั้นมีมากกว่าความต้องการในประเทศ แต่ต่อมา เมื่อมีการเรียกร้องให้ทางรัฐบาลอนุญาตให้มีการตั้ง บริษัทกระจกสยาม กราเดียน จำกัด โดยให้เหตุผลว่าจะไม่ทำให้เกิดภาวะกระจกล้นตลาด เพราะสามารถจะหาตลาดในต่างประเทศได้ จึงทำให้ทางกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกระทรวงฉบับใหม่ กำหนดให้มีการห้ามตั้งโรงงานกระจกเพียง 3 ปี คือ ระหว่างปี 2532-2535 แทนที่จะห้ามถึงปี 2537 เหมือนเดิม

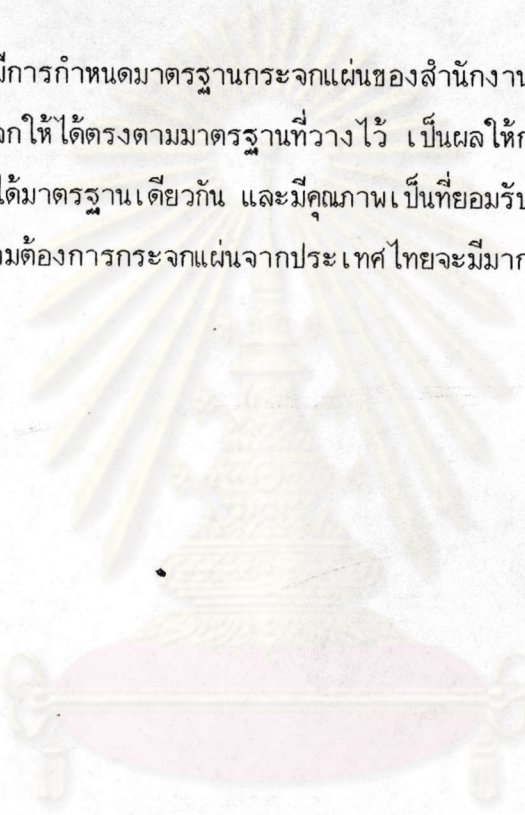
หน่วยงานในกระทรวงอุตสาหกรรมอีกหน่วยงานหนึ่ง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้ คือ สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานของกระจกแผ่นไว้ มาตรฐานสำหรับกระจกแผ่น ได้มีการกำหนดขึ้นครั้งแรก เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2516 ใน มอก. 54-2516

โดยมีการแบ่งกระจกแผ่นออกเป็น 2 ประเภท คือ

ก. กระจกใส มีการทำโดยการดึงออกมาเป็นแผ่นสำเร็จซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบใส

ข. กระจกฝ้า ทำจากกระจกใสโดยกรรมวิธีทำผิวด้านหนึ่งบนเนื้อกระจกให้เป็นรอยฝ้าและกระจกใสยังแบ่งชั้นคุณภาพออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ¹⁰ คือชั้นคุณภาพ A และชั้นคุณภาพ B

อนึ่ง การที่มีการกำหนดมาตรฐานกระจกแผ่นของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมนี้ ทำให้ผู้ผลิตต้องผลิตกระจกให้ได้ตรงตามมาตรฐานที่วางไว้ เป็นผลให้กระจกแผ่นที่ผลิตได้และนำออกจำหน่ายเป็นกระจกที่ได้มาตรฐานเดียวกัน และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในตลาดต่างประเทศ ทำให้ในอนาคตแนวโน้มความต้องการกระจกแผ่นจากประเทศไทยจะมีมากขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹⁰ รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก

2.6 ความเคลื่อนไหวของราคากระจกในช่วงปีพ.ศ. 2523-พ.ศ. 2536

จากข้อมูลราคาของกระจกรายเดือน จะแบ่งการอธิบายความเคลื่อนไหวของราคากระจกออกเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงปีพ.ศ. 2523-พ.ศ. 2530 และช่วงปีพ.ศ. 2531-พ.ศ. 2536 โดยจะได้กล่าวถึงนโยบายของรัฐบาลโดยคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดราคาจำหน่ายขั้นสูงของกระจก อันเนื่องเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของราคากระจกในแต่ละปีด้วย

การควบคุมราคาจำหน่ายขั้นสูงของกระจกโดยคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนมีขึ้นครั้งแรกในปีพ.ศ. 2511 สาเหตุที่ทำให้ต้องมีการควบคุมราคาจำหน่ายขั้นสูงดังกล่าว เนื่องจากในช่วงระยะเวลานั้น มีผู้ผลิตกระจกในประเทศเพียงรายเดียว คือ บริษัท กระจกไทยอาซาฮี จำกัด เป็นโรงงานที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน นอกจากนี้ยังได้รับการคุ้มครองทางด้านภาษีอากรนำเข้ากระจกแผ่นในอัตราร้อยละ 50 ของราคานำเข้า หรือในอัตราภาษีร้อยละ 2.50 บาท ดังนั้น ในปีพ.ศ. 2511 เพื่อคุ้มครองมิให้ผู้บริโภคต้องประสบกับภาระที่เกิน คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนจึงเข้าควบคุมราคาจำหน่ายกระจกแผ่นเป็นครั้งแรก โดยการกำหนดราคาจำหน่ายขั้นสูงที่บริษัทขายให้กับตัวแทนจำหน่าย และราคาจำหน่ายขั้นสูงที่ตัวแทนจำหน่ายขายให้แก่ผู้ค้าปลีก และได้ควบคุมราคาเรื่อยมาโดยได้ปรับราคาจำหน่ายขั้นสูงหลายครั้ง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสถานะต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

เมื่อพิจารณาราคาจำหน่ายกระจกในช่วงปีพ.ศ. 2523-พ.ศ. 2530 พบว่าราคากระจกมีการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละปี มีการขอให้คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนเพิ่มราคาจำหน่ายขั้นสูงของบริษัทผู้ผลิตในทุกปี โดยให้เหตุผลเพื่อความเหมาะสมกับภาวะต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น เพื่อชดเชยภาวะราคาไฟฟ้า ราคาน้ำมัน ตลอดจนค่าแรงที่สูงขึ้นในแต่ละปี ในช่วงนี้เป็นช่วงที่ราคาจำหน่ายในตลาดเป็นราคาที่ใกล้เคียงกับราคาขายขั้นสูงที่กำหนดไว้ในช่วงระยะเวลานั้น ๆ

ในช่วงตั้งแต่ปีพ.ศ. 2531-พ.ศ. 2536 ราคากระจกค่อนข้างคงที่หรือถึงแม้จะมีการเคลื่อนไหวก็เป็นไปเพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะในช่วงปีพ.ศ. 2532-พ.ศ. 2535 ราคาจำหน่ายกระจกคงที่ที่ 690 บาทต่อหีบ การที่ราคากระจกคงตัวเช่นนี้คาดว่าเป็นผลเนื่องมาจากในช่วงปีพ.ศ. 2531 - พ.ศ. 2534 มีผู้ผลิตเข้ามาในตลาดอีก 2 ราย คือบริษัท กระจกสยาม จำกัด และ



ตาราง 2.10

ราคาจำหน่ายกระจกรายเดือนระหว่างปีพ.ศ. 2523-พ.ศ. 2536

(บาท/ตร.ฟุต)

พ.ศ.	เดือน												
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	เฉลี่ย
2523	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
2524	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.90
2525	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	4.50	4.50	4.50	4.50	4.15
2526	4.50	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.55
2527	4.94	4.94	4.94	4.94	4.94	4.99	4.99	4.99	4.99	4.96	4.96	4.96	4.96
2528	4.96	5.11	5.11	5.11	5.19	5.19	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.15
2529	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.76	5.76	5.76	5.32
2530	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86
2531	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	5.86	6.50	6.50	6.50	6.50	6.60	6.60	6.19
2532	6.60	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.87
2533	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
2534	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
2535	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
2536	6.90	6.90	6.90	6.90	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.34

ที่มา : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

หมายเหตุ : 1 ทับ เท่ากับ 100 ตร.ฟุต

ตารางที่ 2.11

ราคาจำหน่ายชั้นสูงของกระจกที่ทางการประกาศเปลี่ยนแปลง

โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 27 มีนาคม พ.ศ.2523

ขนาดกระจก	ราคาขายชั้นสูงที่โรงงานขายให้ ตัวแทนจำหน่ายในระดับขายส่ง (บาท/ตารางฟุต)	ราคาขายชั้นสูงที่ตัวแทนจำหน่ายขายให้ ผู้ขายปลีก (บาท/ตารางฟุต)
2 มม. 40 ตร.ฟุต	2.95	3.33
60 "	3.17	3.55
80 "	3.30	3.80
100 "	3.45	3.85
3 มม. 40 "	5.50	6.15
60 "	5.50	6.15
80 "	6.40	6.95
100 "	6.75	7.45
120 "	7.50	8.20
5 มม. 3 "	8.20	9.50
5 "	12.05	13.10
7 "	13.05	14.10
10 "	14.15	15.30
15 "	15.05	16.65
25 "	16.55	18.25
40 "	18.85	21.75
50 "	21.25	24.20
6 มม. 3 "	10.10	27.45

(ต่อ)

ขนาดกระจก	ราคาขายชั้นสูงที่โรงงานขายให้ ตัวแทนจำหน่ายในระดับขายส่ง (บาท/ตารางฟุต)	ราคาขายชั้นสูงที่ตัวแทนจำหน่ายขายให้ ผู้ขายปลีก (บาท/ตารางฟุต)
6 มม. 5 ตร.ฟุต	13.60	15.80
7 "	14.30	15.80
10 "	15.90	17.25
15 "	16.65	18.35
25 "	18.35	20.05
40 "	20.70	24.15
50 "	23.65	27.45

ที่มา : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

หมายเหตุ: กระจกแผ่นขนาด 2 มม. 1 ทึบ มีเนื้อที่ 100 ตารางฟุต และราคาขายชั้นสูงที่กำหนดไว้ไม่รวมค่าบรรจุหีบห่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.12

ราคาจำหน่ายชั้นสูงของกระจกที่ทางการประกาศเปลี่ยนแปลง
โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 27 เมษายน พ.ศ.2524

ขนาดกระจก	ราคาขายชั้นสูงที่โรงงานขายให้ ตัวแทนจำหน่ายในระดับขายส่ง (บาท/ตารางฟุต)	ราคาขายชั้นสูงที่ตัวแทนจำหน่ายขายให้ ผู้ขายปลีก (บาท/ตารางฟุต)
2 มม. 40 ตร.ฟุต	3.40	3.90
60 "	3.50	3.90
80 "	3.50	4.00
100 "	3.55	4.00
3 มม. 40 "	6.35	7.10
60 "	6.35	7.10
80 "	7.40	8.00
100 "	7.80	8.60
120 "	8.65	9.45
5 มม. 3 "	9.45	10.95
5 "	13.90	15.10
7 "	15.05	16.25
10 "	16.35	17.65
15 "	17.35	19.20
25 "	19.10	21.05
40 "	21.75	25.10
50 "	24.50	27.95
6 มม. 3 "	11.65	12.85

(ต่อ)

ขนาดกระจก	ราคาขายชั้นสูงที่โรงงานขายให้ ตัวแทนจำหน่ายในระดับขายส่ง (บาท/ตารางฟุต)	ราคาขายชั้นสูงที่ตัวแทนจำหน่ายขายให้ ผู้ขายปลีก (บาท/ตารางฟุต)
6 มม. 5 ตร.ฟุต	15.70	17.10
7 "	16.50	18.25
10 "	18.35	19.90
15 "	19.20	21.20
25 "	21.20	23.15
40 "	26.90	27.85
50 "	27.50	31.70

ที่มา : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

หมายเหตุ: กระจกแผ่นขนาด 2 มม. 1 ทึบ มีเนื้อที่ 100 ตารางฟุต และราคาขายชั้นสูงที่
กำหนดไว้ไม่รวมค่าบรรจุภัณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท บางกอกโพลทกลาส จำกัด ทำให้ผลผลิตรายแรกที่เคยมีอำนาจต่อรองขอให้คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนปรับราคาจำหน่ายขึ้นสูงให้สูงขึ้นไม่สามารถทำเช่นนั้นได้อีกโดยง่าย เพราะเมื่อมีผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาทำให้ผู้ผลิตในตลาดมีหลายรายมากขึ้น ถ้าผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งขึ้นราคาสินค้า ผู้บริโภครู้สึกสามารถหันไปซื้อสินค้าจากผู้ผลิตรายอื่นได้ ซึ่งผู้ผลิตที่เข้ามาใหม่นั้นย่อมต้องการที่จะใช้การขายสินค้าในราคาที่ไม่สูงกว่าของผู้ผลิตรายเดิม เพื่อดึงใจให้ผู้บริโภคซื้อสินค้าของตน

ในช่วงปีพ.ศ.2536 การชลอตัวทางเศรษฐกิจจากปัจจัยทางการเมืองทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมนี้ แต่ความต้องการใช้กระจกยังคงมีต่อเนื่องจากโครงการก่อสร้างที่อยู่ในขั้นตักแต่งยังมีอยู่อีกหลายโครงการ ดังนั้นในช่วงต้นปี คือในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ยังคงมีความต้องการกระจกอยู่ ราคายังคงอยู่ในระดับ 6.90 บาท/ตร.ฟุต หรือ 690 บาท/ทึบ แต่ในช่วงหลังจากเดือนเมษายนเป็นต้นมา ผู้ผลิตรายใหม่ล่าสุดของอุตสาหกรรมนี้ คือ บริษัท กระจกสยามกราเดียน จำกัด ได้เริ่มนำผลผลิตของตนเข้าสู่ตลาด ทำให้ปริมาณการผลิตในปีพ.ศ.2536 ตั้งแต่ในราวเดือนพฤษภาคมมีมาก ถึงแม้ว่าผู้ผลิตรายนี้จะต้องส่งออกถึงร้อยละ 50 ของปริมาณการผลิตก็ตาม ดังนั้นราคาจำหน่ายในช่วงหลังของปีพ.ศ.2536 ตั้งแต่ในราวเดือนพฤษภาคมเป็นต้นมาจะลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 12.18 คือจากราคา 690 บาท/ทึบ ลดลงเป็น 606 บาท/ทึบ เหตุผลอีกประการหนึ่งที่ทำให้ราคากระจกในช่วงครึ่งปีหลังของปีพ.ศ.2536 ลดลงเป็นเพราะการนำเข้ากระจกของผู้ผลิตจากต่างประเทศ สาเหตุที่เกิดการนำเข้ากระจกมากในช่วงปีพ.ศ.2536 เพราะว่าเป็นผลกระทบของการตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียน(AFTA) กล่าวคือ เนื่องจากอุตสาหกรรมกระจกเป็นอุตสาหกรรม 1 ใน 15 ชนิดที่จะต้องมีการลดอัตราภาษีนำเข้าเป็นการเร่งด่วน (Fast Track) ทำให้ต้องลดอัตราภาษีนำเข้าจากอัตราเดิมร้อยละ 50 ของมูลค่าการนำเข้าเหลือร้อยละ 30 ทำให้ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกระจกของไทย เนื่องจากความเสียเปรียบในเรื่องของต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าประเทศอื่น ๆ ในกลุ่มอาเซียน โดยเฉพาะประเทศอินโดนีเซียซึ่งได้เปรียบในทุก ๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นด้านพลังงานที่เป็นต้นทุนหลักของการผลิตกระจก หรือในเรื่องของค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่า

จากข้อมูลการเคลื่อนไหวของราคากระจกรายเดือน สามารถมองเป็นภาพรวมได้ว่า

ในช่วงปีพ.ศ.2523-พ.ศ.2530 ซึ่งมีผู้ผลิตเพียงรายเดียวในตลาดคือเป็นลักษณะของอุตสาหกรรม
ผูกขาดนั้น ราคามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี แต่เมื่อมีผู้ผลิตรายใหม่เริ่มทยอยกันเข้าสู่ตลาด คือในช่วง
พ.ศ.2531-พ.ศ.2535 พบว่าราคากระจกเริ่มคงตัวอยู่เป็นเวลาหลายปี และในปีพ.ศ.2536
ราคาจำหน่ายลดลงอีกด้วย ถึงแม้ว่าการมีผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาในอุตสาหกรรมนี้จะมิใช่เป็น
เหตุผลเดียวที่ทำให้ราคากระจกไม่เพิ่มขึ้น แต่ก็ถือว่าเป็นเหตุผลที่สำคัญอันหนึ่ง และการที่ราคา
กระจกมีลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นผลดีต่อผู้บริโภค



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย