

บทที่ 3 วัสดุประกอบและการออกแบบวัสดุและเฟอร์นิเจอร์

3.1 วัสดุไม้

3.1.1 ภาพรวมด้านทรัพยากรวัตถุดิบไม้

สถานการณ์ของประเทศไทยในปัจจุบันมีการตัดไม้ทำลายป่ามากขึ้นทำให้ป่าไม้ลดลงอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีปัญหาจากภัยธรรมชาติ เช่น โทกโร้น แล้งซ้ำซาก ดินเสื่อม น้ำท่วมฉับพลัน ลิ่งแควดล้อมถูกทำลาย อดีตประเทศไทยเคยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการส่งออกไม้มาก ซึ่งประกอบด้วยไม้ประมาณ 30 ชนิด และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่มากนัก เช่น สะเดา ไม้ยางพารา ยูคาลิปตัส เป็นต้น มีพื้นที่ประมาณ 2 ล้านไร่ การใช้ไม้ในประเทศจึงมีแนวโน้มมากขึ้นประมาณปีละกว่า 150,000 ล้านบาท เมื่อประเทศเกิดสภาวะพื้นที่ป่าลดลงรัฐบาลจึงประกาศให้มีการปิดป่า ทำให้เกิดสภาวะการขาดแคลนไม้ จนทำให้อุตสาหกรรมไม้ต้องมีการนำเข้าไม้จากต่างประเทศและมีการปลูกไม้เพิ่มขึ้น ส่งเสริมและสนับสนุนไม้เศรษฐกิจเป็นวาระแห่งชาติ เพื่อขจัดความยากจนของประชาชนระดับรากหญ้าและปรับโครงสร้างเศรษฐกิจและการแข่งขันในตลาดโลกเสรี

3.1.2 ไม้เศรษฐกิจของประเทศ

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1.2.1 ไม้จริง

เป็นไม้ประเภทที่สามารถนำไปแปรรูปได้ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อุตสาหกรรมก่อสร้าง เป็นต้น ได้แก่ ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัส ไม้สัก ไม้พญาสัตบรรณ ไม้กฤษณา ไม้เพาโลว์เนีย ไม้ไผ่

3.1.2.2 ไม้บอร์ด (วัสดุทดแทนไม้)

สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ไม้แปรรูป

- ไม้ประกบโครงสร้าง (Glued Laminated Timber: Glu lam) เป็นการนำแผ่นไม้แปรรูปมาประกอบติดกันทางความหนาด้วยกาวเรซิน โดยมีเส้นของไม้เรียงแนวยาวไปในแนวเดียวกับความยาวของไม้ประกบ มักใช้กับงาน โครงสร้างในรูปคานและเสา
- แผ่นไม้ประสาน (Laminated Board) เป็นการนำไม้แปรรูปขนาดเล็กที่คัดเลือกดีแล้วมาติดกันด้วยกาวเรซิน เพื่อให้ได้แผ่นไม้ประสานที่มีขนาดหน้ากว้างและยาวขึ้น มักนำไปใช้เป็นไม้พื้นกระดาน ผนังในอาคาร และชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้ โต๊ะ

กลุ่มที่ 2 ไม้บาง

- แผ่นไม้อัด (Ply wood) ผลิตจากการนำไม้บางมาตากแล้วเรียงประกบกันเป็นชั้นๆ โดยให้แนวเส้นของไม้บางแต่ละชั้นเรียงตั้งฉากกับไม้บางชั้นถัดไป นิยมประกอบเป็นชั้นในจำนวนที่ เช่น 3 ชั้น 5 ชั้น และ 7 ชั้น
- แผ่นไม้อัดใส่ไม้ระแนง (Block board) เป็นแผ่นไม้อัดที่มีชั้นใส่เป็นไม้ระแนงขนาดหน้ากว้าง 7-30 มม. โดยเรียงอัดประสานต่อเนื่องกัน แล้วประกบหน้าหลังด้วยไม้บางสลับเส้น เช่น
 - แผ่นไม้อัดใส่ไม้ประกบตั้ง (Laminboard)
 - แผ่นไม้อัดใส่ไม้กราว (Batten board)
 - แผ่นไม้อัดสอดใส่ (Sandwich board)
 - แผ่นไม้บางประกบ (Laminated veneer Lumber: LVL)

กลุ่มที่ 3 ชิ้นไม้

- แผ่นชิ้นไม้อัด (Particle board) ผลิตจากการนำชิ้นไม้ที่ถูกย่อยให้มีขนาดต่างๆมารวมกันเป็นแผ่น โดยมีกาวเป็นตัวประสานเชื่อมให้ติดกันภายใต้ความร้อนและแรงอัดสูง
- แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flake board) คล้ายคลึงกับแผ่นชิ้นไม้อัด แต่ใช้ชิ้นไม้ที่มีลักษณะยาวและบางกว่าเป็นวัตถุดิบ
- แผ่นแถบไม้อัดเรียงชั้น (Oriented strand board) ชิ้นไม้ที่ใช้เป็นแถบไม้ที่มีลักษณะบางและยาวมาก โดยมีการเรียงตัวของแถบไม้เป็นชั้นคล้ายแผ่นไม้อัด
- แผ่นไม้อัดใส่ปาร์ติเกิล (Composite Ply wood: COM-PLY) เป็นแผ่นชิ้นไม้อัดที่ถูกปิดผิวทั้งสองด้านด้วยไม้บาง หรือไม้อัด

กลุ่มที่ 4 เส้นใยไม้

- แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard board) ผลิตจากการนำเส้นใยจากไม้หรือวัสดุอื่นๆที่ให้แล้วทำการอัดร้อน เพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใยเป็นแผ่นเรียบหน้าเดียวอีกหน้าหนึ่งเป็นรอยตะแกรงสีน้ำตาลดำ
- แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium density fiber board: MDF) ผลิตจากการนำเส้นใยจากไม้หรือวัสดุอื่นๆที่ให้เส้นใยมารวมกันเป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีแห้ง โดยมีกาวเป็นตัวประสานแล้วทำการอัดร้อน สามารถผลิตให้มีความหนา 1.8-60 มิลลิเมตร มีผิวเรียบ 2 หน้า สีขาว-น้ำตาลอ่อนตกแต่งผิวได้ดี

กลุ่มที่ 5 ไม้อัดสารแร่

- แผ่นฝอยไม้อัดซีเมนต์ (Wood wool-cement board) ผลิตจากการนำฝอยไม้ซึ่งมีลักษณะแถบแต่มีความยาวกว่าและโค้งงอจากเครื่องขุดมาผสมกับซีเมนต์ แล้วขึ้นรูปเป็นแผ่นด้วยการอัดค้ำไว้ในแบบจนซีเมนต์แข็งตัว
- แผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ (Wood particle-cement board) ผลิตจากการนำชิ้นไม้แห้งคลุกกับซีเมนต์เป็นตัวประสานร่วมกับน้ำและสารปรับปรุงคุณภาพตามอัตราส่วนที่กำหนด แล้วขึ้นรูปในแบบอัดจนซีเมนต์แข็งตัวเต็มที่ด้วยการบ่มเพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างชิ้นไม้และซีเมนต์ที่ใช้เป็นสำคัญ
- แผ่นใยไม้อัดซีเมนต์ (Fiber-cement-board) คล้ายคลึงกับแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ แต่ใช้วัตถุดิบเป็นเส้นใยไม้หรือเส้นใยจากพืชวัสดุลิกโน-เซลลูโลสแทนชิ้นไม้ แล้วผสมกับซีเมนต์ น้ำ สารปรับปรุงคุณภาพ นำไปขึ้นรูปเป็นวัสดุแผ่นเพื่อการก่อสร้างได้ต่อไป

กลุ่มที่ 6 ไม้พลาสติก

- แผ่นประกอบพลาสติกเสริมวัสดุเซลลูโลสธรรมชาติ (Natural lingo cellulose reinforced plastic composites) เป็นแผ่นประกอบที่มีสารหลักส่วนใหญ่เป็นเทอร์โมพลาสติก โดยใช้วัสดุธรรมชาติที่เป็นลิกโนเซลลูโลส ทั้งในรูปของเส้นใยหรือผงเป็นสารตัวเติมเสริมแรง

3.2 นวัตกรรมเทคโนโลยีไม้ประกอบ (Wood composite)

ในปัจจุบันไม้ประกอบมีมากมายหลายชนิด แต่ไม้ประกอบที่น่าสนใจและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ภายในประเทศได้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Wood Plastic Composite (WPC)

ลักษณะทั่วไป :

เป็นไม้ประกอบชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำผงไม้หรือเส้นใยไม้มาผสมกับผงพลาสติกและสารเติมแต่งต่างๆ จากนั้นจึงนำไปขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีซึ่งคล้ายกับวิธีการขึ้นรูปพลาสติกทั่วไป โดยไม้ประกอบที่ได้ชนิดนี้จะมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับไม้ธรรมชาติแทบทุกประการ สิ่งที่ถือเป็นจุดเด่นของไม้ประกอบพลาสติกนั้นคือ ความเงางามของพื้นผิวที่สวยงามมากกว่าไม้ธรรมชาติ ซึ่งมีผลสืบเนื่องมาจากไม้ประกอบพลาสติกมีส่วนประกอบจากผงพลาสติกนั่นเอง

กระบวนการผลิต :

1. วัสดุที่ใช้ในการผลิต

- 1.1 ฝาไม้หรือเส้นใยไม้ประเภทใดก็ได้ อาจเป็นวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมไม้
อื่นๆ
- 1.2 ฝาพลาสติก ประเภท Thermoplastic
- 1.3 สารเติมแต่งต่างๆ ตามจุดประสงค์ของการใช้งาน

2. วิธีการขึ้นรูป

สามารถใช้วิธีการขึ้นรูปได้หลายแบบตามลักษณะของการใช้งาน แต่โดยส่วนใหญ่
มักใช้วิธีการอัดรีดด้วยความร้อน (Extrusion) การฉีด (Injection) และการอัดขึ้นรูปด้วยความ
ร้อน (Compression)

การประยุกต์ใช้งาน

เนื่องจากมีสมบัติเฉพาะที่หลากหลายและสามารถควบคุมได้ จึงมักถูกนำไปใช้งาน
ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. งานภายในอาคาร เช่น บันได พื้น ผนัง ครอบง้วน
2. งานภายนอกอาคาร เช่น พื้นระเบียง ศาลาพักผ่อน
3. งานตกแต่งอาคาร เช่น คิว บัว
4. งานรับน้ำหนัก เช่น คาน เสา

2. Glue Laminate Lumber (Glulam)

ลักษณะทั่วไป :

เป็นไม้ประกอบที่เกิดจากการนำท่อนไม้ขนาดเล็กหรือใหญ่หลายท่อนมาตากาว
เชื่อมต่อกันตามแนวยาวของไม้ โดยจะนำไม้ที่มีคุณภาพสูงไว้ด้านบนและด้านล่าง ส่วนตรง
กลางจะใช้ไม้ที่มีคุณภาพต่ำลงมา เนื่องจาก Glulam มักจะถูกนำไปใช้งานประเภทคานซึ่งเป็น
การรับแรงประเภท Compression Stress ที่ด้านบน Tension Stress ที่ด้านล่างในขณะที่ตรง
กลางไม้เกิด Stress ทั้งนี้เพื่อให้ชิ้นงานเกิดความสมดุลที่สุดขณะที่รับแรง แต่อย่างไรก็ตามใน
การออกแบบ Glulam จะต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานเป็นสำคัญ เพราะการใช้งานที่
แตกต่างกันจะใช้ Glulam ที่คุณภาพต่างกัน

กระบวนการผลิต :

1. วัสดุที่ใช้ในการผลิต

1.1 ท่อนไม้ที่มีความหนาสม่ำเสมอขนาด 2 นิ้ว ความยาวไม่จำกัด (ขึ้นกับลักษณะการใช้งาน) โดยมักจะใช้ไม้ในกลุ่มประเภทของ Hem-Fir, Southern Pine และ ไม้เนื้อแข็งบางชนิด

1.2 กาว มักใช้กาวประเภท Phenol-resorcinol resin เนื่องจากกระบวนการผลิตส่วนใหญ่จะใช้วิธี Cold Pressing หรือ clamping แต่บางกรณีจะใช้กาวประเภท PF resin สำหรับกระบวนการผลิตแบบ automated RF pressing technique

2. วิธีการขึ้นรูป

1.1 วิธี Cold pressing หรือ clamping เป็นวิธีการที่อาศัยการให้แรงกดยึดแก่ชิ้นงานที่ผ่านการตากาวและซ้อนกัน จนกระทั่งกาวแห้ง

1.2 วิธี Automated pressing technique เป็นวิธีที่คล้ายกับวิธีการ Cold pressing แต่มีการอาศัยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio frequency) เข้ามาช่วยเป็นตัวเร่งให้กาวแห้งเร็วขึ้น

3. การตัดแต่งชิ้นงาน

Glulam สามารถนำมาตัดแต่งด้วยเครื่องมือต่างๆ ให้มีขนาดและรูปทรงตามต้องการได้ง่าย โดยขั้นตอนนี้มักจะใช้ในกรณีที่ต้องการเชื่อมต่อให้ Glulam มีขนาดที่ยาวเพิ่มขึ้น แต่จะต้องมีการออกแบบวิธีการเชื่อมต่อให้ดี เนื่องจากการเชื่อมต่อชิ้นงานเป็นการทำให้ชิ้นงานเกิดจุดบกพร่อง ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน ส่วนใหญ่มักใช้วิธีการ Finger Joints ในการเชื่อมต่อเพราะเป็นวิธีที่แข็งแรงที่สุด

การประยุกต์ใช้งาน:

Glulam มักถูกนำไปใช้งานในด้านของคานรับน้ำหนักต่างๆ ได้แก่

- Light wood construction เป็นงานประเภทที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมาก เช่น คานหลังคาบ้าน คานรองไม้พื้น
- Heavy wood construction เป็นงานประเภทที่ต้องรับน้ำหนักสูง เช่น คานตึก เสาบ้าน จันทัน
- Bridges เป็นงานเชื่อมต่อ เช่น คานชอย

3. Laminate Veneer Lumber (LVL)

ลักษณะทั่วไป :

เป็นคานประกอบอีกชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำแผ่นไม้วีเนียร์มาตากาวแล้วซ้อนทับกัน โดยวิธีการซ้อนทับจะมีทั้งแบบ Scarf และแบบ Overlapped ซึ่งทั้ง 2 วิธีจะต้องเรียงแผ่นไม้ให้ขนานตามแนวยาวคาน

กระบวนการผลิต :

1. วัสดุที่ใช้ในการผลิต

1.1 แผ่นไม้วีเนียร์ที่มีความหนา 1/8 นิ้ว โดยจะใช้ไม้ในกลุ่มของ Hem-Fir, Southern Pine และ Yellow-poplar

1.2 กาว ใช้ Phenol-formaldehyde resin, isocyanate x-linked PVA for regluing

2. วิธีการขึ้นรูป

ใช้วิธีการ Hot pressing เป็นหลักใหญ่ในการขึ้นรูป แต่อาจมีการใช้คลื่นวิทยุช่วยในการเร่งปฏิกิริยาการแห้งตัวของกาว กระบวนการผลิตอาจใช้วิธีการแบบ batch, semi-continuous หรือ continuous process ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณของชิ้นงานสำเร็จที่ต้องการ

การประยุกต์ใช้งาน:

สามารถนำมาใช้งานด้านต่างๆ ดังนี้

1. Light wood construction ได้แก่ คานรองพื้น
2. Heavy wood construction ได้แก่ คาน เสา จันทัน และตรงรองรับคาน
3. Bridges ได้แก่ คานชอย
4. Misc. ได้แก่ โครงนั่งร้าน และโครงคอนกรีต

4. Oriented Strand Board (OSB)**ลักษณะทั่วไป :**

เป็นไม้ประกอบชนิดแผ่นที่เกิดจากการนำแผ่นไม้ขนาดเล็กที่เรียกว่า “Flake” มาจัดเรียงตัวแบบสลับในแต่ละชั้น จากนั้นนำแต่ละชั้นมาเรียงซ้อนกัน ในแนวที่ตั้งฉากกัน ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว OSB จะมีจำนวนชั้นที่ซ้อนกันเป็นเลขคี่ โดยแต่ละชั้นจะชื่อเรียกเฉพาะ คือ ชั้นผิวด้านนอกทั้ง 2 ด้าน จะเรียกว่า “Face” ส่วนชั้นกลางจะเรียกว่า “Core”

หลักการสำคัญที่ใช้ในการผลิตโดยมีมาตรฐานเป็นไปตามการใช้งานมีดังต่อไปนี้

1. ต้องมีความแข็งแรงของโครงสร้างเพียงพอ
2. โครงสร้างต้องมีความเสถียร
3. การยึดเหนี่ยวระหว่างกาวกับชิ้นไม้ต้องมีความคงทน

กระบวนการผลิต :

1. วัสดุที่ใช้ในการผลิต

1.1 แผ่นไม้ Flake ซึ่งจะเป็นไม้เนื้ออ่อนในกลุ่ม Southern Pine ไม้เนื้อแข็งในกลุ่ม Aspen, Yellow-poplar และ ไม้เนื้อแข็งที่มีความหนาแน่นปานกลางบางชนิด

1.2 กาว มักใช้ Phenil-formaldehyde และ Isocyanate (PMDI) สำหรับงานภายนอก
อาคาร

2. วิธีการขึ้นรูป

จะใช้วิธีการ Hot press เป็นหลักในการอัดขึ้นรูป และใช้วิธี Hot Stacking ในการทำให้กาวแข็งตัวสมบูรณ์

การประยุกต์ใช้งาน:

เนื่องจากแผ่น Oriented Strand Board (OSB) มีความเสถียรของโครงสร้างค่อนข้างมาก ทำให้ถูกนำไปใช้งานในด้านต่างๆ ที่หลากหลาย ซึ่งสามารถจำแนกการใช้งานได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

Exposure 1 เป็นการใช้งานในสถานะที่มีความชื้นสูง เช่น ผนังบ้านหลังคา

Exposure 2 เป็นการใช้งานในสถานะที่มีความชื้นปานกลาง เช่น ปูพื้น ฉากกั้นห้อง

5. Wood I Beam (I-Joist)

ลักษณะทั่วไป :

เป็นคานประกอบที่เกิดจากการนำท่อนไม้ประกอบที่เรียกว่า “Flange” 2 ท่อน มาประกอบเข้ากับแผ่นไม้ประกอบที่เรียกว่า “Web” 1 แผ่น โดย Flange และ Web มักจะเป็นไม้ประกอบประเภทคั้งต่อไปนี้

Flange มักจะใช้ไม้ประกอบประเภท Laminated veneer lumber (LVL) Web มักจะใช้ไม้ประกอบประเภท ไม้อัด หรือ Oriented strand board (OSB) โดยในการประกอบเข้าด้วยกันนี้ จะใช้กาวทาเชื่อมตรงรอยต่อเพื่อเสริมความแข็งแรง

กระบวนการผลิต :

1. วัสดุที่ใช้ในการผลิต

- Flange เป็น ไม้ประกอบที่ผลิตจากไม้ในกลุ่มของ Hem-Fir, Southern Pine และ SPF ซึ่งจะมีขนาดความกว้างอยู่ในช่วง 1 นิ้วครึ่ง ถึง 3 นิ้วครึ่ง
- Web มักเป็น ไม้ในกลุ่มประเภท pine หรือเป็น ไม้ผสมจากไม้หลายๆ ประเภท
- กาว จะใช้กาวประเภท Phenol-resorcinal resin ในการเชื่อม Flange และ Web เข้าด้วยกัน

2. วิธีการขึ้นรูป

ใช้วิธีการ Clod Pressing เป็นหลัก แต่อาจมีการใช้คลื่นความถี่วิทยุ หรือให้ความร้อนเล็กน้อยเพื่อเร่งให้กาวแห้งเร็ว

การประยุกต์ใช้งาน:

1. เป็นคานที่มีน้ำหนักเบา (มี Dead Load ต่ำ)
2. สมบัติคงที่ สม่ำเสมอตลอดชิ้น
3. มีขนาดใหญ่ ทำให้มีการเชื่อมต่ออย่างน้อยลง รับแรงได้มากขึ้น
4. สิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติน้อยมาก

3.3 เฟอร์นิเจอร์ไม้

สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

3.3.1 เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้จริง (Solid wood furniture)

เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้จริงหมายถึง เฟอร์นิเจอร์ชนิดนี้จัดว่าเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทแรกของโลก เนื่องจากมีกรรมวิธีการผลิตที่ง่ายและไม่ซับซ้อนอย่างไรก็ดีในปัจจุบันไม้ที่จะนำมาทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ไม้จริงแบบดั้งเดิมกลับมีน้อยและขนาดเล็กลง ดังนั้น เราจึงนำไม้ชิ้นเล็กมาเรียงต่อกันและอัดให้แน่น เพื่อให้แทนไม้แผ่นใหญ่แล้วผ่านเทคโนโลยีการตกแต่งผิวที่ทันสมัยที่มีการใส่ชุดแต่งหน้าไม้ให้เรียบสนิท

เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้ประเภทนี้ มักจะมีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อนและจำกัดรูปแบบการผลิต เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ยุ่งยากและสิ้นเปลือง หากมีรูปแบบที่ซับซ้อนผู้ผลิตมักจะทำด้วยมือและจำกัดจำนวนที่ผลิต



ภาพที่ 3.1 แสดงเฟอร์นิเจอร์ไม้จริง

3.3.1.1 ชนิดของไม้

1. ไม้เนื้ออ่อน ได้แก่ ไม้ที่มีเนื้ออ่อนข้างเหนียว ทำการเลื่อยหรือตกแต่งได้ง่าย เนื้อไม้มีลักษณะมีสีซีดจาง น้ำหนักเบา ขาดความแข็งแรงทนทาน รับน้ำหนักได้ไม่ดี เช่น ไม้ยาง ไม้ฉำฉา ไม้กะบาก ฯลฯ
2. ไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้ที่มีเนื้อแข็งปานกลาง ทำการเลื่อย ไสกบ ตกแต่งได้ยาก ลักษณะเนื้อไม้มีสีค่อนข้างเข้มหรืออาจจะค่อนข้างสีแดง มีความแข็งแรงทนทาน เช่น ไม้ตะเคียน ไม้ชิงชัน ไม้เต็ง ไม้มะม่วง ฯลฯ
3. ไม้เนื้อแกร่ง ได้แก่ ไม้ที่มีเนื้อแกร่ง ทำการเลื่อยตกแต่งได้ยากมาก ลักษณะเนื้อไม้เป็นมันในตัว เนื้อแน่น ลายละเอียด มีน้ำหนักมาก มีสีเข้มจัดจนถึงสีดำ มีความแข็งแรงทนทานดีมากเหมาะกับงานที่ต้องใช้ความแข็งแรงเยอะ เช่น ไม้ประคูดู ไม้แดง ไม้เกลือ ฯลฯ

3.3.1.2 การเลือกไม้ที่จะนำมาใช้งานต้องพิจารณาใน 2 ประเด็นคือ

การเลือกไม้มาใช้ในงานประณีต ไม้ที่เลือกมาใช้ในงานประเภทนี้ เป็นไม้ที่ไม่ต้องรับน้ำหนักหรือต้านแรงมากเหมือนไม้ที่ใช้งานประเภทแรก แต่งานประเภทนี้จะนำไม้ไปประกอบเป็นรูปร่างต่างๆ เช่น บาน ประตู หน้าต่าง เครื่องเรือน ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ หรือครุภัณฑ์ต่างๆ ที่จะทำอย่างประณีต เรียบร้อยและต้องการความสวยงามมากกว่าความแข็งแรง เป็นงานที่ทำให้ยากและต้องใช้ฝีมือ

3.3.1.3 หลักการเลือกไม้มาใช้ในงานประเภทนี้

- ไม้ นั้นจะต้องได้จากแก่นไม้ที่สมบูรณ์ คือ จากต้นไม้ที่เจริญเติบโตเต็มที่ที่เหมาะสมตามสภาพดินฟ้าอากาศของถิ่นนั้นๆ เป็นไม้ที่ตายยืนต้น
- เป็นไม้ที่หัดตัวแล้ว คือเป็นไม้ที่ผึ่งแห้งอยู่ตัวดีแล้ว เมื่อนำมาประกอบสำเร็จรูปจะไม่เกิดอาการอากันหรือบิดโค้งเสียความงาม
- ไม้เนื้อละเอียดเหนียวแน่น มีแนวตรง ไสกบตกแต่งได้ง่ายเรียบร้อยขัดมันและชักเงาได้ดี
- มีสีสม่ำเสมอทุกแผ่น และทุกๆแผ่นมีสีเหมือนกันด้วย
- มีลายสวยงามคล้ายๆกัน เพื่อเปลาะไม้เป็นแผ่นเดียวกันได้
- เป็นไม้ที่มีตาน้อย ตาไม้ไม่เสีย ไม่มีรอยแตกร้าว เป็นแผล เป็นรอยทะลุ
- ไม้ที่เป็นรอยผุ ดำหรือเนาเปื่อย (ไม้ที่ยังไม่ได้ไสส่งกดยอก) ทดลองโดยใช้ค้อนเคาะไม้ดีจะมีเสียงแน่นแกร่ง ถ้าไม่ผุหรือเสีย เพราะ ไม้เหนียว มีเสียงดังผลๆ เลื่อยไม้ดีคล่องเลื่อย ไสกบขี้กบจะป่น
- ราคาไม่แพงจนเกินไป

การเลือกมาใช้ในงานรับน้ำหนักโดยตรง ได้แก่ ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ไม่ต้องการความ ประณีตมากนัก เช่น การก่อสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ไม้จำพวกนี้ต้องทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับ น้ำหนักและต้านทานแรงต่าง ๆ มากกว่าความสวยงาม ความแข็งแรง จึงเป็นข้อแรกที่จะต้องคัดเอา ไม้ที่แข็งแรงเท่าที่จะสามารถทำได้ คือ ต้องเป็นไม้ที่เนื้อแน่น แข็งแกร่ง เหนียว ไม่เปราะง่าย ควร เลือกไม้แก่นหรือไม้ที่มีอายุเหมาะแก่การตัด ไม่มีรอยชำรุดเสียหาย เช่น เป็นตา ผุ แดกร้าว ปิด อก คด โคง และเป็นไม้ที่ผ่านการผึ่งมาได้ที่เหมาะแก่งานประเภทนี้

ที่มา : <http://www.siamwoodmall.com/index.php?lay=show&ac=article&Ntype=11>

3.3.1.4 คำนิยามของไม้

โดยทั่วไปคำนิยามของไม้อาจเกิดจาก 2 สาเหตุหลักคือ

คำนิยามที่เกิดจากผลทางชีววิทยา

- เชื้อรา (Fungi) จะเจริญเติบโตได้ต้องอาศัยความชื้น อุณหภูมิ และอากาศที่เหมาะสม สังเกตได้ ว่าไม้ที่อยู่ใกล้ๆพื้นดินหรือพื้นที่ที่ถึงเปียกชื้นแห้งเชื้อราจึงเจริญเติบโตได้ดี
- แบคทีเรีย (Bacterial) เป็นพวกที่เกาะกินอาหารอยู่บนผิวไม้ แต่ไม่ใช่สาเหตุหลักที่ทำให้ไม้ผุ
- ปลวก (Termites) หรือแมลงมามี 2 ชนิด คือ ปลวกที่อยู่ใต้ดินและปลวกที่มีปีก ปลวกเป็น แมลงที่กัดกินไม้ทั้งหมดได้อย่างรวดเร็ว
- มอด (Weevils) เป็นแมลงปีกแข็งตัวเล็กๆ ชอบกินเฉพาะแป้งที่มีในเนื้อไม้ แต่ไม่กัดกินเนื้อ เหมือนกับปลวก ความรุนแรงของการทำลายเนื้อไม้จึงน้อยกว่าปลวก
- เฝิง (Barnacles) เฝิงเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในไม้ที่ปักอยู่ในทะเล เช่น สะพานเรือ ท่าเทียบเรือ เป็นต้น โดยจะกัดเจาะไม้ให้เป็นรูเพื่อฝังตัวอยู่ข้างใน ไม้ก่อนใดที่มีเฝิงเกาะอยู่มากอาจถูก เฝิงจนหักพังไปได้

คำนิยามที่เกิดจากโครงสร้างทางด้านฟิสิกส์

- ตาไม้ (Knots) คือส่วนที่กิ่งไม้ยื่นออกมาจากลำต้น ตาไม้จะทำให้ความต่อเนื่องของเส้นต้อง สะดุดไม่ราบเรียบและขนาดของตาไม้จะมีผลเสียต่อการรับน้ำหนักในงานก่อสร้าง
- รอยปริ (Checks) รอยแตกของไม้ตามแนวเส้นหรือแนวรัศมีตามขวางกับเส้นวงปี รอยแตกนี้ จะเกิดการหดตัวของไม้ที่มีความชื้นไม่เท่ากัน พบมากในบริเวณปลายไม้

- รอยร้าว (Shakes) ของไม้ตามแนวยาวระหว่างขอบเส้นวงปี รอยแตกนี้เกิดขึ้นในขณะที่วงปีกำลังจะงอกขึ้นมาใหม่แล้วเกิดมีแรงกดดันให้ต้นไม้โยกไปมาทำให้วงปีเก่ากับวงปีใหม่เกาะติดกันไม่สนิท

สมบัติของไม้ที่ต้องนำมาพิจารณาเลือกใช้งาน

- น้ำหนัก(Weight) ไม้ที่เหมาะสมนำมาใช้ในงานวิศวกรรมก่อสร้าง ควรผ่านการผึ่งหรืออบให้เหลือความชื้นประมาณ12-15% โดยน้ำหนัก เพื่อลดปัญหาการบิดตัวหดตัวและแตกในภายหลัง
- ความถ่วงจำเพาะ(Specific Gravity) เป็นกลสมบัติที่แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ โดยทั่วไปที่มีน้ำหนักและความถ่วงจำเพาะสูงมักจะเป็นไม้ที่ให้กำลังสูงกว่าไม้ที่มีความถ่วงจำเพาะต่ำ
- หน่วยแรงดัด (Bending Stress) เป็นสมบัติทางกลที่ใช้กับการออกแบบโครงสร้างประเภทคาน เพื่อให้สามารถกำหนดหน้าตัดที่เหมาะสมที่จะนำมารองรับน้ำหนักบรรทุก
- โมดูลัสแตกหัก (Modulus of Rupture) เป็นหน่วยแรงดัดของไม้ที่วัดเมื่อถูกแรงดัดประลัยกระทำจนถึงขั้นแตกหัก ซึ่งค่าประลัยที่ได้นี้ก็จะนำไปใช้ในการพิจารณาตามกำหนดค่าหน่วยแรงดัดที่ วสท.อนุญาตให้ใช้
- โมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity) เป็นสมบัติทางกลในการต้านทานต่อการโก่งตัวคานในแนวตั้งโดยทั่วไปไม้ที่มีความชื้นมากจะโก่งตัวมากกว่าไม้ที่ผึ่งแห้งดีแล้วเมื่อรับน้ำหนักเท่ากัน
- หน่วยแรงอัดขนานตามแนวเสี้ยน(Compressive Stress Parallel to grain) เป็นสมบัติทางกลที่ใช้พิจารณาในการออกแบบโครงสร้างคานที่ต้องการรับแรงอัดเป็นจุด เพื่อตรวจสอบการยุบตัวของเสี้ยนไม้ให้อยู่ในขอบเขตยืดหยุ่นที่ยอมรับได้เท่านั้น
- หน่วยแรงดึงขนานกับแนวเสี้ยน (Tensile stress parallel to grain) เป็นกลสมบัติที่ให้ค่าสูงสุดของไม้ในการออกแบบโครงสร้างไม้ โดยให้ใช้ค่าหน่วยแรงดึงขนานกับแนวเสี้ยนเหมือนกับหน่วยแรงดัดตามที่ วสท. อนุญาต
- หน่วยแรงดึงตั้งฉากกับแนวเสี้ยน (Tensile stress Perpendicular to grain) เป็นกลสมบัติที่ไม่ค่อยได้ใช้งานออกแบบ
- หน่วยแรงเฉือนขนานกับแนวเสี้ยน (Shearing stress along grain) เป็นสมบัติทางกลในการต้านทานการแยกออกจากกันของคานไม้ระหว่างครึ่งบนกับครึ่งล่าง โดยจะมีค่ามากที่สุดที่จุดกึ่งกลางความลึกที่ปลายคาน

3.3.2 เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้อัดหรือไม้วีเนียร์(Ply wood furniture and Veneer wood furniture)

เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้อัดหรือไม้วีเนียร์ หมายถึง เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากไม้ที่ผ่านการแปรรูปเป็นไม้อัดหรือไม้วีเนียร์แล้วนำมาติดตั้งบนแผ่นไม้หรือโครงไม้อีกชั้นหนึ่งก่อนจะนำมาประกอบหรือติดตั้งจนเป็นเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปคนส่วนใหญ่มักจะคิดว่า เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้อัดหรือไม้วีเนียร์จะมีความแข็งแรงน้อยกว่า คนสวยงามด้อยกว่า และราคาถูกกว่าเฟอร์นิเจอร์ไม้จริง

เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตขึ้นจากไม้อัดหรือไม้วีเนียร์ที่ได้มาตรฐานการผลิตที่ดีและถูกต้องแล้ว จะมีความแข็งแรงและราคาที่แพงกว่าเฟอร์นิเจอร์ไม้จริงรวมทั้งเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้อัดหรือไม้วีเนียร์นี้ ยังมีผิวหน้าหรือลวดลายที่สวยงามกว่าและสร้างสรรค์รูปแบบได้งดงามมากกว่า และหลากหลายกว่าเฟอร์นิเจอร์ไม้จริงอีกด้วย กระบวนการผลิตไม้วีเนียร์จะเริ่มจากการตัดลอกเนื้อไม้ออกเป็นแผ่นบางๆ รอบลำต้นของไม้จากนั้นจะนำเอาไม้วีเนียร์ดังกล่าวมาผ่านกระบวนการเคมีเพื่อเพิ่มสมบัติบางชนิดแล้วนำมาตัดออกเป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการ หากจะนำเอาไม้วีเนียร์มาทำเป็นไม้อัดเราจะต้องนำวีเนียร์ของไม้ที่มีราคาถูกมาเรียงสลับแนวลายไม้กันไปมาให้ได้ความหนาตามต้องการเพื่อเป็นฐานล่างและนำเอาไม้วีเนียร์ของไม้ที่ต้องการมาวางทับบนชั้นบนสุด จากนั้นจะนำไปผ่านการอัดด้วยความร้อน (Hot press) เพื่อทำให้ไม้อัดเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งจากกระบวนการนี้จะทำให้แผ่นไม้อัดมีความหนาแน่นที่สูงกว่าไม้จริง แต่ไม้สังเคราะห์ประเภทอื่นๆ เรามักจะเรียกไม้อัดนั้นตามชนิดของไม้วีเนียร์ชั้นบนสุด เช่น ไม้อัดบรีช ไม้อัดเมเปิล ไม้อัดสัก เป็นต้น

ไม้อัดประสาน คือการนำไม้ช่างชนิดหรือต่างสีมาเรียงเป็นลวดลายต่างๆตามต้องการแล้วนำมาอัดผ่านความร้อนก็จะได้ไม้อัดที่มีลายสวยงาม



ภาพที่ 3.2 แสดงแผ่นไม้อัด ไม้วีเนียร์ และเฟอร์นิเจอร์

ข้อบกพร่องที่สำคัญของไม้อัดหรือไม้วีเนียร์

กระบวนการนำไม้อัดมาผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ โดยหากไม่ได้รับการรับการออกแบบ และผลิตที่ดีพอชิ้นงานนั้นๆ มักจะมีความแข็งแรงไม่มากนักและมีตำหนิ ที่ผิวหน้า เช่น จากรอยตะปู หรือรอยขีดข่วน ทำให้ชิ้นงานนั้นด้วยคุณค่าลง เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากไม้ Veneer มักจะนำไปอัดลงบนแผ่น MDF Board(Veneer on MDF Board) ที่ทำจากไม้สนหรือไม้ที่มีราคาถูกกว่า (Veneer on solid) เพื่อให้มีความรู้สึกคล้ายไม้จริง แล้วจึงนำไปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์

3.3.3 เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้สังเคราะห์ (Synthetic wood furniture)

เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้สังเคราะห์ ได้แก่ เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์จากไม้ที่ผ่านกระบวนการทางเคมีหลายขั้นตอน แล้วจึงนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่น

แผ่น MDF Board :Medium density fiber board (แผ่นเส้นใยขึ้นรูปความหนาแน่นปานกลาง) เป็นผลผลิตที่ได้มาจากอ้อย หรือพืชล้มลุกที่มี เซลลูโลสมากแล้วนำมาผ่านกระบวนการเคมี จนกลายเป็นเส้นใยไฟเบอร์ซึ่งเมื่อนำมาผ่านกรรมวิธีการผลิตที่คล้ายกับกระบวนการผลิตกระดาษ และอัดขึ้นรูปจะทำให้ได้ผ้าไม้ที่มีความแข็งแรงปานกลาง ข้อดีของแผ่น MDF Board คือ จะบวมเมื่อโดนน้ำหรือความชื้น เนื่องจากมีกรรมวิธีการผลิตเช่นเดียวกับกระดาษนั่นเอง หากต้องการป้องกันความชื้นต้องปิดผิวแผ่นด้วยพลาสติกกาวหรือไม้วีเนียร์โดยรอบทุกด้าน



ภาพที่ 3.3แสดง Particle board ติดผิวลายไม้และ เฟอร์นิเจอร์

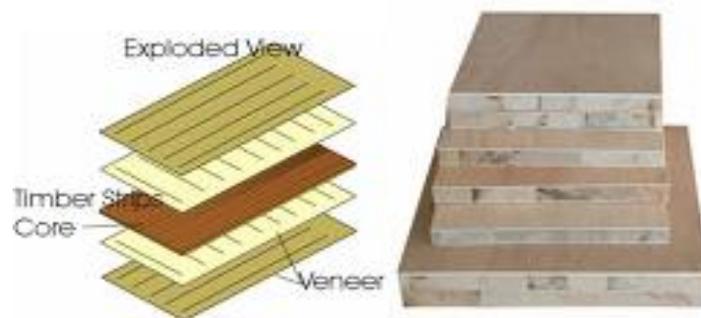
แผ่น Particle Board เป็นแผ่นไม้ที่ผ่านการขึ้นรูปโดยการนำเศษไม้ชิ้นเล็กๆ (Particles) มาผสมลงในกาชชนิดพิเศษและอัดขึ้นรูปจนได้แผ่นไม้ที่มีความแข็งแรงปานกลาง ซึ่งแผ่น Particle Board นี้ก็มีจุดด้อยที่สำคัญคือความหนาแน่นน้อย เนื่องจากเนื้อวัสดุส่วนใหญ่เป็นกาชที่แข็งตัว ดังนั้นเมื่อไปใช้งานในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการยึดเกาะหรือติดตั้งอุปกรณ์จะมีความทนทานต่อการใช้งานต่ำ ทำให้เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากวัสดุประเภทนี้มีอายุการใช้งานต่ำไปด้วย

แผ่นไม้ปาร์เก้ (Parquet & Mosaic Parquet)

แต่เดิมนิยมผลิตจากไม้สัก ต่อมาผลิตจากไม้ยางพาราและมีการใช้ไม้โตเร็วแล้วคือ ไม้ยูคาลิปตัส การผลิตไม้ปาร์เก้จะขยายตัวตามภาวะเศรษฐกิจที่ดีขึ้น มีการก่อสร้างบ้านพักที่อยู่อาศัยมากขึ้น ถึงแม้จะต้องแข่งขันกับวัสดุปูพื้นอื่น ๆ เช่น กระเบื้อง ยาง หินอ่อน หินขัด ฯลฯ แต่ด้วยคุณลักษณะของไม้นั้นเป็นที่นิยมมากกว่า

แผ่นไม้ประสาน (Block Board)

แผ่นไม้ประสานสามารถผลิตได้ในโรงเลื่อยหรือโรงงานผลิตเครื่องเรือน โดยการนำเศษไม้เปลือกไม้จากโรงงาน มาตัดซอยให้ได้ขนาดอาจใช้การต่อปลายแบบนี้ประสาน แล้วทากาวด้านข้างเรียงต่อกันเป็นแผ่นกว้างใหญ่ขึ้น ด้วยกรรมวิธีการผลิตง่าย ๆ และใช้เศษไม้ปลายไม้ได้ประกอบกับความต้องการแผ่นไม้ประสานในตลาดทั้งภายในและนอกประเทศมีสูงขึ้นทุก ๆ ปี วัสดุดิบไม้ที่ใช้ได้แก่ ไม้สัก ไม้ยางพารา ไม้ยางนา เป็นต้น ฯลฯ



ภาพที่ 3.4 แสดงแผ่นไม้ประสาน

แผ่นขึ้นไม้อัด (Particle Board)

แผ่นขึ้นไม้อัดใช้เศษไม้ปลายไม้ไม่ได้เช่นกัน มีลักษณะแผ่นขึ้นไม้อัดขนาดลดหลัง (Graduated) ชนิดแผ่นขึ้นไม้อัด 3 ชั้น (3 Layer) และ 1 ชั้น (Single-layer) ซึ่งยังไม่มีการผลิตในประเทศไทย แผ่นขึ้นไม้อัดเริ่มมีบทบาทเด่นชัดขึ้นเพราะสามารถใช้ทดแทนไม้อัดได้และราคาถูกกว่าอีกด้วย แผ่นขึ้นไม้อัดมักจะนำมาปิดทับด้วยแผ่นพลาสติกฟอรั่มไม้ก้า กระดาษตกแต่ง หรือนำมาใช้เป็นแกนกลางของไม้อัดเพื่อเพิ่มความหนาของไม้อัด ช่วยลดต้นทุนการผลิตไม้อัดแผ่นขึ้นไม้อัดบางชนิดมีรูตรงกลางเพื่อลดปริมาณและน้ำหนัก อีกทั้งใช้เป็นสองทางสอดท่อน้ำ สายไฟ และฉนวนกันความร้อนได้ด้วย การ

ผลิตแผ่นจีนไม้อัดนี้จะขยายตัวมากขึ้นตามความต้องการในการก่อสร้างการผลิตเครื่องเรือน และการนำไปเป็นแกนกลางของไม้อีกดั่งกล่าวแล้ว นอกจากนี้เทคโนโลยี การผลิตแผ่นจีน ไม้อัดยัง ได้พัฒนาให้ดียิ่งขึ้นจนเทียบเท่าไม้อัดและไม้จริงคือ



ภาพที่ 3.5แสดงแผ่นจีนไม้อัด

แผ่นเวเฟอร์บอร์ด (Wafer board)

แผ่นเวเฟอร์บอร์ดนี้ใช้จีนไม้ขนาดเล็กบางๆ เรียกว่าเกล็ดไม้ (Flake) มีทั้ง ลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งแบ่งย่อยเป็นชนิด Single – layer Waferboard , 3-layer Waferboard และชนิดพิเศษคือ Waferboard – plus ตามลักษณะของเกล็ด ไม้และ เลียงตัวโดยมีกาวเป็นสารเกาะยึด ซึ่งแผ่นเวเฟอร์บอร์ดที่ได้นี้จะมีคุณสมบัติ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า แผ่นไม้อัด



ภาพที่ 3.6แสดงแผ่น ไม้เวเฟอร์บอร์ด

แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand Board, OSB)

แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้นนี้ผลิตจากจีน ไม้ที่มีลักษณะบางแบนและมีความยาวมากเมื่อเทียบกับความกว้าง เรียกว่า Strands โดยนำมาเรียงชั้นเป็นแผ่น 3 ชั้น คือผิวหน้าด้านนอกสองข้างจะเรียงตามความยาวแผ่น ส่วนแกนกลางจะเรียงตามขวางเช่นเดียวกับลักษณะไม้อัดให้มีความแข็งแรงและความทนทานสูงใช้ทดแทนแผ่นไม้อัดได้เช่นเดียวกัน ดังกล่าวนี้แผ่นจีน ไม้อัดสามารถที่จะใช้เศษไม้ ปลายไม้หรือไม้ท่อน เล็กๆ ได้และยังมีแหล่งวัตถุดิบที่มีอยู่มากคือ ไม้ยางพาราและไม้โตเร็วในอนาคต อีกทั้งแนวโน้มการสร้างโรงงานแผ่นจีน ไม้อัดไม่ว่าชนิดใดจะกระจายตัวออกไปตามแหล่งวัตถุดิบไม้

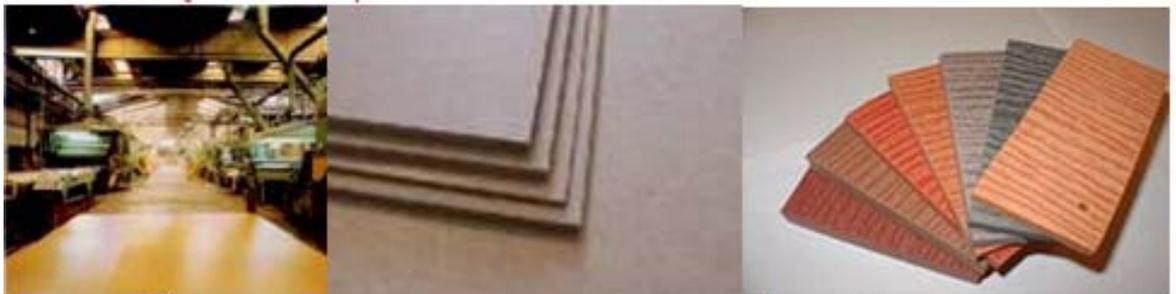
ย่อมทำให้เกิดการจ้างแรงงานช่วยกระจายได้ให้แก่ชนบทต่อไป วัตถุประสงค์ไม้ที่ใช้ ได้แก่ ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัส เป็นต้น



ภาพที่ 3.7 แสดงแผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น

แผ่นใยไม้อัด (Fiber Board)

แผ่นใยไม้อัดนี้สามารถผลิตแผ่นไม้ให้ทดแทนแผ่นไม้อัดไม้ประกอบอื่น ๆ ได้ดี โดยเฉพาะแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF) ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงธรรมชาติและสามารถเพิ่มคุณค่าให้สูงขึ้นโดยการปิดทับด้วยไม้บาง กระดาษตกแต่งฟอร์ไมก้า เครื่องเคลือบผิวแผ่นวัสดุกันความร้อน หรือการพิมพ์สีสีกลายลงบนพื้นผิว



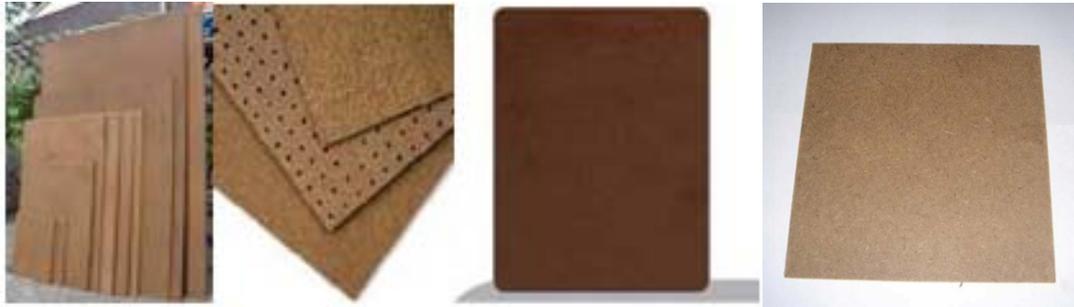
ภาพที่ 3.8 แสดงแผ่นใยไม้อัด

นอกจากนี้แผ่นใยไม้อัดยังสามารถที่จะนำพืชเส้นใยทางเกษตรมาใช้ได้หลายชนิดนับว่าเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากการเกษตร หรืออุตสาหกรรมต่อเนื่องจากโรงเลื่อย โรงงานไม้อัดโคนนำเศษเหลือมาใช้ได้แผ่นใยไม้อัดนี้สามารถจำแนกได้ ความหนาแน่นเป็น 2 กลุ่ม 5 ชนิดด้วยกัน คือ แผ่นใยไม้อัดอ่อน หรือแผ่นใยไม้ฉนวน (Softboard or Insulation Board) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- Semi-rigid Insulation Board
- Rigid Insulation Board

แผ่นไม้อัดอ่อนใช้เป็นฉนวนกันความร้อนและเสียง ใช้ทำฝาเพดานผนังห้องประชุมโรงแรมรพ ห้าง
เสียง ห้องสมุด และสำนักงาน ซึ่งยังไม่มีการผลิตในประเทศต้องนำเข้าจากญี่ปุ่น

แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board)



ภาพที่ 3.9แสดงแผ่นใยไม้อัดแข็ง

แบ่งออกได้ 3 ชนิด

- แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง(Intermediate or medium Density Fiberboard,MDF)
แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางสามารถใช้ไม้ยูคาลิปตัส เศษไม้ปลายไม้ชนิดต่าง ๆ และ
ขานอ้อยเป็นวัตถุดิบได้เช่นเดียวกัน แผ่นใยไม้อัดชนิดนี้มีคุณสมบัติใกล้เคียงไม้ธรรมชาติ ซึ่งม
ีความต้องการมากทั้งภายในประเทศ และภายนอกประเทศ และมีการผลิตเป็นเครื่องเรือน และได้
ราคาดีกว่าเครื่องเรือนจากแผ่นชิ้นไม้อัดที่มีเกรดดีที่สุดถึง 20 %-50%
- แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hardboard) แผ่นใยไม้อัดแข็งนี้สามารถใช้ไม้ยูคาลิปตัส เศษไม้ปลายไม้ และ
พืชเส้นใยพวกขานอ้อย แผ่นใยไม้อัดแข็งนี้มีความต้องการทั้งตลาดภายในประเทศสูง
- แผ่นใยไม้อัดแข็งชนิดพิเศษ (Special Densifi Hardboard) เป็นแผ่นใยไม้อัด เศษไม้ปลายไม้
เส้นใยพวกขานอ้อย แผ่นใยไม้อัดแข็งนี้มีความต้องการทั้งตลาดภายในและภายนอกประเทศ
สูงขึ้น

แผ่นใยไม้อัดแข็ง(hard board) ทำมาจากเส้นใยของเนื้อ ไม้ นำมาอัดเป็นแผ่น โดยใช้สารลิกนิน
ในเส้นใยเป็นสารเชื่อม ไม่ใช้กาว แผ่นใยไม้อัดแข็งจะมีความหนาแน่นสูง 900-1000 กก./ลบม.

แผ่นไม้ประกบ (glue lam)

แผ่นไม้ประกบ (glue lam) การนำไม้จริงมาทำการประกบให้ได้ขนาดตามความต้องการ โดย
ใช้สารเชื่อม



ภาพที่ 3.10แสดงแผ่นไม้ประกบ

แผ่นไม้บางประกบ(Laminated veneer lumber ,LVL)

การนำแผ่นไม้บาง(veneer)มาประกบโดยทิศทางของเส้นใยไปในแนวเดียวกันโดยใช้กาวเป็นตัวเชื่อม



ภาพที่ 3.11แสดงแผ่นไม้บางประกบ(Laminated veneer lumber)

ไม้อัดโค้ง (Cured Plywood)

ไม้อัดโค้ง (Curved plywood) เหมือนไม้อัดแต่นำมาอัดเป็นส่วนโค้ง รูปทรงตามแม่พิมพ์ เชื่อมติดกันด้วยกาวชั้นของไม้บางจะเรียงเส้น ตามกันหรือตั้งฉากก็ได้



ภาพที่ 3.12แสดงแผ่นไม้อัดโค้ง(Curved plywood)

แผ่นไม้ประสาน (Laminated board)

แผ่นไม้ประสาน(laminated board) นำไม้จริงมาไสเรียบ4ด้านแล้วนำมาประกบเป็นแผ่นเชื่อมติดด้วยกาว



ภาพที่ 3.13แสดงแผ่นไม้ประสาน(laminated board)

แผ่นขึ้นไม้/ใยไม้พลาสติก

แผ่นขึ้นไม้/ใยไม้พลาสติกได้มาจากการนำขึ้นไม้หรือใยไม้ผสมกับพลาสติกชนิด PE,PP



ภาพที่ 3.14แสดงแผ่นขึ้นไม้/ใยไม้พลาสติก

แผ่นยิบซัมบอร์ด

แผ่นใยไม้ยิบซัมบอร์ด(gypsumboard) ทำมาจากเส้นใยไม้โดยมีสารเชื่อมเป็นยิบซัมบอร์ด ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีน้ำหนักเบา

ผลิตภัณฑ์ไม้เทียมที่จัดจำหน่ายในตลาด

ได้มีการพัฒนาวัสดุผสมชนิดใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงสมบัติให้ดีขึ้น ตามความต้องการของตลาด โดยแต่ละผลิตภัณฑ์ต่างพัฒนาวัสดุขึ้นมา เช่น

ไม้เทียมคอนวูด (Conwood) เป็นการผลิตไม้เทียมที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์และเซลลูโลสไฟเบอร์เป็นส่วนผสมจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความยืดหยุ่นใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมีความแข็งแรงทนทานเทียบเท่าคอนกรีต ไม้เทียมคอนวูดใช้ในงานก่อสร้างได้หลายอย่างเช่น ใช้เป็นไม้เชิงชาย ไม้ระแนง ไม้บัวพื้น ไม้ผนังบันได ไม้บังตา ไม้มอบและไม้จับบัว ฯลฯ เป็นต้น

ไม้เทียมสมาร์ทวูด トラ้าง (SmartWood) เป็นผลิตภัณฑ์ไม้สังเคราะห์อีกประเภทหนึ่งที่ได้ยกเลิกการใช้ใยหินเป็นส่วนผสมและใช้เส้นใยเซลลูโลสแทนทำให้ได้เนื้อไม้เทียมที่มีความเหนียวมากขึ้น ดัดโค้งงอได้ง่าย ทนแดด ทนฝนใช้ได้ทั้งงานภายในและภายนอกอาคาร

ไม้เทียมเมอร์ธา (Shera) เป็นไม้เทียมที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติ ทรายละเอียดปูนซีเมนต์ ปอร์ตแลนด์และน้ำ ผลิตภายใต้เทคโนโลยีอัดเคลฟที่ใช้ความดันไอน้ำและอุณหภูมิสูง เพื่อขจัดความชื้นจากผลิตภัณฑ์ทำให้ผลิตภัณฑ์ของไม้เทียมเมอร์ธามีคุณสมบัติที่แข็งแรง ทนแดดทนฝนและมีความสวยงามเหมือนไม้จริงเป็นต้น

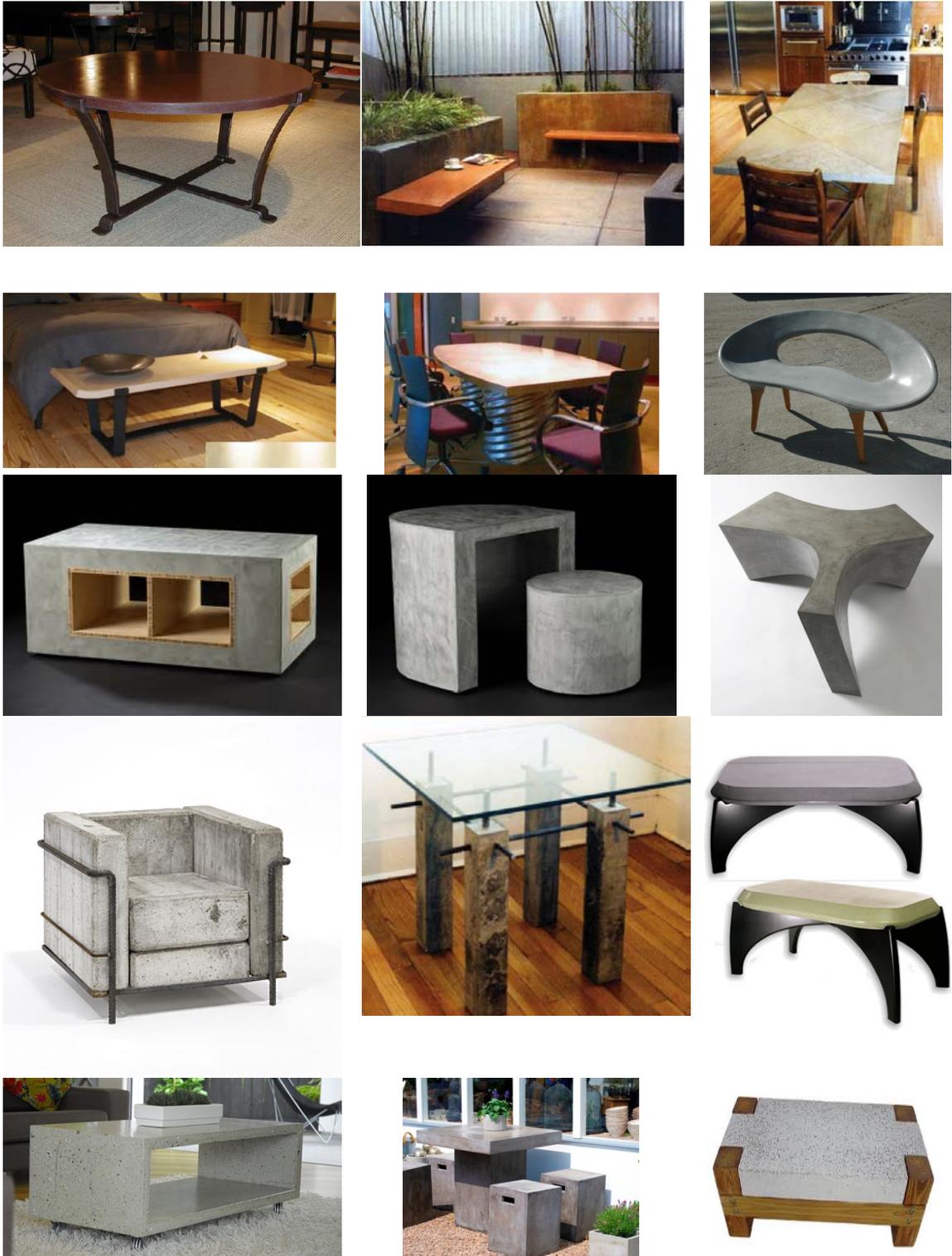


ภาพที่ 3.15 แสดงลักษณะของการนำไม้สังเคราะห์มาประกอบใช้งาน

3.4 เฟอร์นิเจอร์คอนกรีต

เฟอร์นิเจอร์คอนกรีตถูกผลิตหลากหลายรูปแบบ โดยสามารถออกแบบได้ตามรูปทรงที่ต้องการและสามารถหล่อขึ้นรูปเป็นแผ่นต่อเนื่องได้ โรงงานและประชาชนสามารถผลิตได้ออกแบบและผลิตเฟอร์นิเจอร์นี้ได้เฟอร์นิเจอร์คอนกรีต ซึ่งมีความหนาแน่น(น้ำหนักมาก) ของเนื้อคอนกรีตสูง ส่วนใหญ่มักใช้งานภายนอกอาคาร เนื่องจากมีลักษณะทนต่อสภาพอากาศ ส่วนเฟอร์นิเจอร์คอนกรีตในประเทศไทยไม่ค่อยนิยมนำใช้งานและประกอบตกแต่งมากนัก

คอนกรีตถูกนำมาใช้เป็นวัสดุผลิต เฟอร์นิเจอร์ และวัสดุตกแต่งบ้าน ซึ่งมีลักษณะเด่นที่มีความคงทน ดูแลรักษาง่าย แข็งแรง มีน้ำหนักมาก ที่สามารถนำมาใช้เป็นเฟอร์นิเจอร์ภายใน และเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคาร วัสดุคอนกรีตถูกหล่อขึ้นรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์และวัสดุตกแต่ง โดยมีซีเมนต์เป็นวัสดุประสาน และมีวัสดุมวลรวมละเอียด(ทราย) และวัสดุมวลรวมหยาบ(หิน) ซึ่งวัสดุมวลรวมหยาบนี้สามารถใช้หินที่มีความสวยงามผสมเพื่อเพิ่มความสวยงาม และสามารถผสมสีฝุ่นลงในส่วนผสมเพื่อเพิ่มสีเนื้อคอนกรีต ผิวของคอนกรีตมีลักษณะหยาบ แต่สามารถขัด ทาสีและเคลือบเงาได้



แหล่งที่มา : www.concretenetwork.com

ภาพที่ 3.16 คอนกรีตเฟอร์นิเจอร์ภายในและภายนอกอาคาร

3.5 ผลงานการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ซึ่งในที่นี้ได้ศึกษาแนวทางการออกแบบและการใช้วัสดุประกอบซึ่งแบ่งออกเป็นสองประเภทที่น่าสนใจ

3.5.1 เฟอร์นิเจอร์กระดาษ

ชื่อผลงาน	Furniture with paper honeycomb
แหล่งข้อมูล	http://paper-honeycomb.com/furniture
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	info@paper-honeycomb.com
วัสดุ/ชิ้นส่วน	กระดาษลังฟลิ่ง
 <p>ภาพที่ 3.17 Furniture with paper honeycomb</p>	
การใช้งาน	กระดาษลังฟลิ่งเป็นวัสดุแผ่นที่มีน้ำหนักเบา ตัดแต่งประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์ง่าย ผิวสามารถเคลือบด้วยวัสดุหรือยึดติดด้วยวัสดุต้านทานน้ำการใช้งานปัจจุบัน ได้พัฒนามาใช้เป็นประตูบ้าน เฟอร์นิเจอร์ วัสดุบุผนังรถยนต์

ชื่อผลงาน	The recycled paper for furniture for your lovely baby
แหล่งข้อมูล	http://www.fenicie.com/the-recycled-paper-furniture-for-for-your-lovely-baby-2
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	Paper Tiger products
วัสดุ/ชิ้นส่วน	กล่องกระดาษรีไซเคิล
 <p>ภาพที่ 3.18 The recycled paper for furniture for your lovely baby</p>	
การใช้งาน	เป็นเฟอร์นิเจอร์สำหรับเด็กที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นวัสดุที่มีผิวสัมผัสไม่แข็งมาก

ชื่อผลงาน	Portable cardboard table
แหล่งข้อมูล	http://keetsa.com/blog/eco-friendly/portable-cardboard-table/
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	<u>SruliRecht/ Liborius</u>
วัสดุ/ชิ้นส่วน	กระดาษลัง
 <p>ภาพที่ 3.19 Portable cardboard table</p>	
การใช้งาน	กระดาษลังเป็นกระดาษชนิดหนึ่งที่มีแข็งแรงกว่ากระดาษกระดาษทั่วไปและยังสามารถรีไซเคิลได้ ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ถูกจัดเตรียมไว้สำหรับพกพา และสามารถประกอบติดตั้งได้ ผิวของวัสดุถูกเคลือบป้องกันน้ำและเพิ่มความคงทน

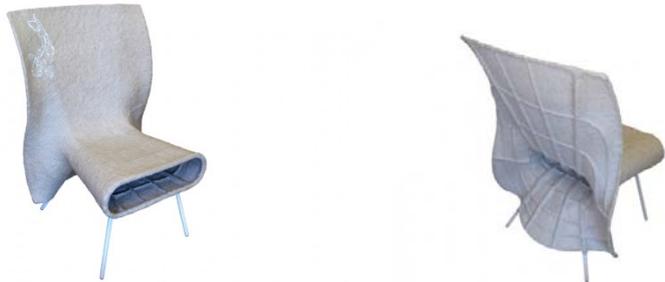
ชื่อผลงาน	Disposable paper office
แหล่งข้อมูล	http://inhabitat.com/disposable-office-by-push-design/
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	Robert Buss of PUSH
วัสดุ/ชิ้นส่วน	กระดาษลัง/กระดาษอัด
 <p>ภาพที่ 3.20 Disposable paper office</p>	
การใช้งาน	เฟอร์นิเจอร์ถูกประกอบด้วยโครงสร้างลักษณะเป็นท่อนกลมของท่อกระดาษ ใช้เป็นโต๊ะทำงาน และวัสดุตกแต่ง

ชื่อผลงาน	Fold-up Cardboard Furniture for Kids
แหล่งข้อมูล	http://inhabitat.com/foldschool-diy-foldup-cardboard-furniture-for-kids/
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	Nicola's Foldschool
วัสดุ/ชิ้นส่วน	กระดาษลัง
	
<p>ภาพที่ 3.21 Fold-up Cardboard Furniture for Kids</p>	
การใช้งาน	เฟอร์นิเจอร์สำหรับเด็ก ใช้กระดาษเป็นวัสดุหลักในการผลิตที่สามารถพับเก็บได้ และคลี่ประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สะดวกในการพกพา เคลื่อนย้าย จัดเก็บ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการกำจัด

ชื่อผลงาน	Frank Gehry's Wiggle Cardboard Furniture
แหล่งข้อมูล	http://www.grandfly.com/html_e/product_a_267.html
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	Frank Gehry, Cardboard Designs
วัสดุ/ชิ้นส่วน	กระดาษลัง
	
<p>ภาพที่ 3.22 Frank Gehry's Wiggle Cardboard Furniture</p>	
การใช้งาน	เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สะดวกต่อการขนส่ง เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และบางผลิตภัณฑ์ออกแบบมาเป็นวัสดุตกแต่งที่สามารถปรับแต่งรูปทรงและการใช้งานได้

3.5.2 เฟอร์นิเจอร์วัสดุผสมเยื่อกระดาษ/เส้นใยธรรมชาติ

ชื่อผลงาน	Hemp Chair
แหล่งข้อมูล	http://inhabitat.com/werner-aisslingers-hemp-chair-is-a-modern-alternative-to-stackable-seating/
ผู้ออกแบบ/บริษัท และพัฒนา	Werner Aisslinger / German chemical company BASF
วัสดุ/ชิ้นส่วน	วัสดุผสมเส้นใยจากปอ/ป่าน
 <p>ภาพที่ 3.23Hemp Chair</p>	
การใช้งาน	เฟอร์นิเจอร์ผลิตจากเส้นใยป่านผสมอะคริลิกเรซิน อัดขึ้นรูป รูปทรงของเฟอร์นิเจอร์โค้งมน มีสีน้ำตาล น้ำหนักเบา

ชื่อผลงาน	The Daily Chair
แหล่งข้อมูล	http://inhabitat.com/tal-gur-upcycles-old-newspapers-into-the-daily-chair/
ผู้ออกแบบ/บริษัท และพัฒนา	Israeli designers
วัสดุ/ชิ้นส่วน	วัสดุผสมเยื่อกระดาษ เสริมลวดตะแกรง
 <p>ภาพที่ 3.24The Daily Chair</p>	
การใช้งาน	แรงบันดาลใจในการออกแบบมาจาก Israeli Tal Gur โดยเฟอร์นิเจอร์มีโครงสร้างเป็นลวดตะแกรง ผิวนุ่มด้วยวัสดุเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์

ชื่อผลงาน	Waste Paper Furniture
แหล่งข้อมูล	http://www.dezeen.com/2008/05/14/one-day-paper-waste-by-jens-praet/
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	Jens Praet
วัสดุ/ชิ้นส่วน	วัสดุผสม (เศษกระดาษผสมกับเรซินอัดขึ้นรูป)
	
ภาพที่ 3.25 Waste Paper Furniture	
การใช้งาน	เฟอร์นิเจอร์ถูกออกแบบมาให้มีหลากหลายเป็นธรรมชาติของเนื้อกระดาษ และถูกผสมสีเพื่อเพิ่มความสวยงาม ความแข็งแรงเทียบเท่าวัสดุประเภทไม้

ชื่อผลงาน	Pulp Furniture
แหล่งข้อมูล	http://odelia-dan.blogspot.com/
ผู้ออกแบบ/บริษัทและพัฒนา	Dan Hochberg and OdeliaLavie
วัสดุ/ชิ้นส่วน	วัสดุผสมกระดาษล้าง
	
ภาพที่ 3.26 Pulp Furniture	
การใช้งาน	เป็นชุดเฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วยโต๊ะกลางทานกาแฟ เก้าอี้นั่ง และ นาฬิกา ที่มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา

ชื่อผลงาน	Tamago - Play Furniture for Kids
แหล่งข้อมูล	http://www.dezeen.com/2009/06/11/tamago-by-merci-design/
ผู้ออกแบบ/บริษัทและ พัฒนา	Latvian designers / Merci Design
วัสดุ/ชิ้นส่วน	วัสดุผสมกระดาษลัง
	
ภาพที่ 3.27 Tamago	
การใช้งาน	เป็นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำหรับเด็ก ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม น้ำหนักเบา สามารถปรับ/จัดรูปแบบได้หลากหลายตามจินตนาการของเด็กที่นำไปสู่การเรียนรู้ และการแสดงออก ขอบวัสดุนุ่มปลอดภัย และมีขนาดที่ได้สัดส่วนการใช้งานของเด็ก เนื้อวัสดุเป็นสติก่ายพื้นผ้าใบ สามารถแต่งแต้มสีได้ การใช้งานมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ

3.6 แนวความคิดการออกแบบวัสดุและเฟอร์นิเจอร์ของผู้วิจัย

ในโครงการวิจัยนี้มีแนวความคิดหลักในการวิจัยและพัฒนา

แรงบันดาลใจในการพัฒนาวัสดุ =

นำลักษณะองค์ประกอบของไม้ + ลักษณะที่ดีของคอนกรีตที่คงทน

วัสดุทางเลือกใหม่

= วัสดุเหลือใช้ (เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม)+ เทคนิคการเสริมแรง(ประโยชน์การใช้งานรับแรงทางกล)

เฟอร์นิเจอร์และวัสดุตกแต่งทางเลือก =

วัสดุทางเลือก(วัสดุหาได้ง่าย+ราคาถูก+เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม)+

การออกแบบ/ผลิตและประกอบ(ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือทั่วไป+แรงงานฝีมือ)

เทคนิคการผลิตเฟอร์นิเจอร์ 2 แบบ

1. หล่อขึ้นรูปเป็นแผ่นแล้วนำไปประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์และวัสดุตกแต่ง
2. หล่อขึ้นรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์และวัสดุตกแต่ง



ภาพที่ 3.28 รูปแบบเฟอร์นิเจอร์และวัสดุตกแต่งจากวัสดุผสมเชื้อกระดาษเหลือใช้