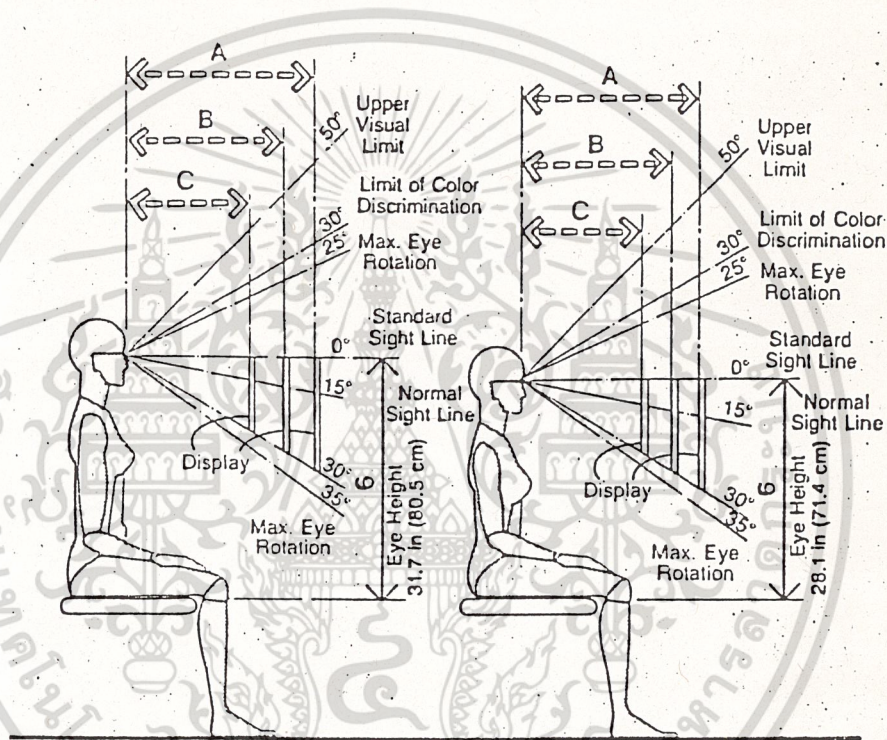


4.1.3 ความสามารถในการมอง (ERNST, 1980 : 291)



รูปที่ 4.2 แสดงความสามารถในการมองในขณะทำงาน

4.1.4 พฤติกรรมในการเรียนการสอน

ครูผู้สอนจะจัดเตรียมทุกอย่างให้เรียบร้อยเช่น ตรวจสอบเครื่องพร้อมอุปกรณ์ สายไฟ ระบบไฟ ฯลฯ ก่อนที่จะให้เด็กทำการเรียนเมื่อเด็กเข้ามาในห้องเรียน จะนั่งตามโต๊ะที่มีเครื่องพร้อมอุปกรณ์ตั้งอยู่ ครูก็จะเริ่มจัดโปรแกรมในการเรียนพร้อมแนะนำวิธีใช้แป้นคีย์บอร์ด หรืออุปกรณ์ร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงการจัดโปรแกรมในการเรียนพร้อมแนะนำวิธีการเรียน

เด็กจะเริ่มเรียนตามโปรแกรมที่ผู้สอนจัดไว้ให้ เช่น อนุบาลชั้นปีที่ 1 จะวาดรูปโดยใช้อุปกรณ์ที่มีชื่อว่า JOYSTICK โดยลากเส้นตรงตามแนวนอน ตั้งฉาก เส้นเฉียงซ้ายหรือขวา เส้นขึ้นหรือลง ฯลฯ ทำให้เกิดภาพตามจินตนาการของแต่ละคน หรือการอ่านตัวเลขและตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษบนจอภาพ ฯลฯ อนุบาลชั้นปีที่ 2 จะเริ่มเรียนสะกดคำ และเติมคำที่หายไปมาต่อเติมให้สมบูรณ์ ฯลฯ อนุบาลชั้นปีที่ 3 ครูผู้สอนจะจัดโปรแกรมที่เกี่ยวกับการบวก ลบตัวเลข ฯลฯ โดยการเรียนมีทั้งแบบเรียนเองและเป็นกลุ่ม เพื่อแข่งกันให้ถึงเดอะวินเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

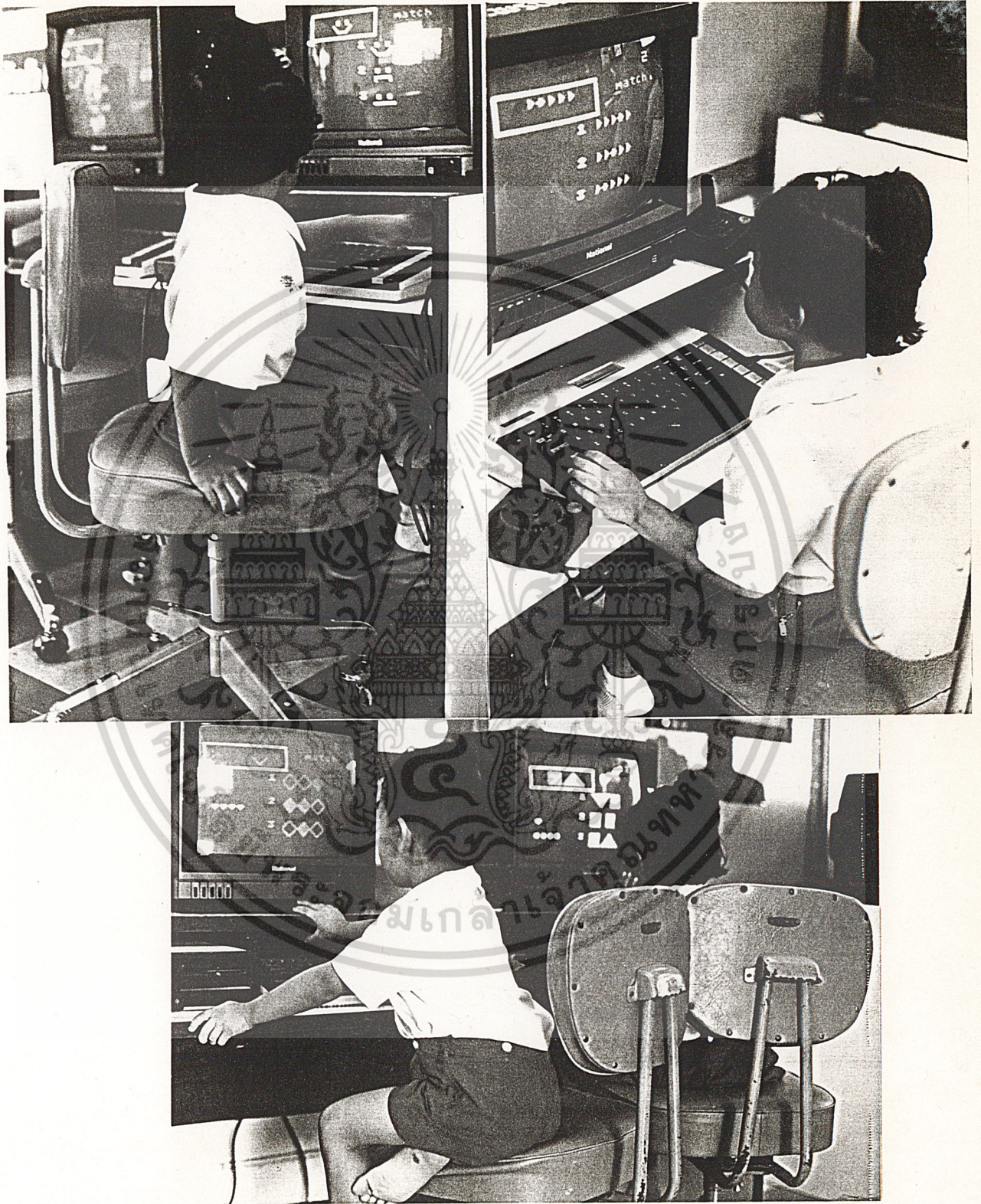


รูปที่ 4.4 แสดงการวาดภาพโดยใช้อุปกรณ์มีชื่อว่า JOYSTICK



รูปที่ 4.5 แสดง โปรแกรมการเรียนตามที่เด็กสนใจ

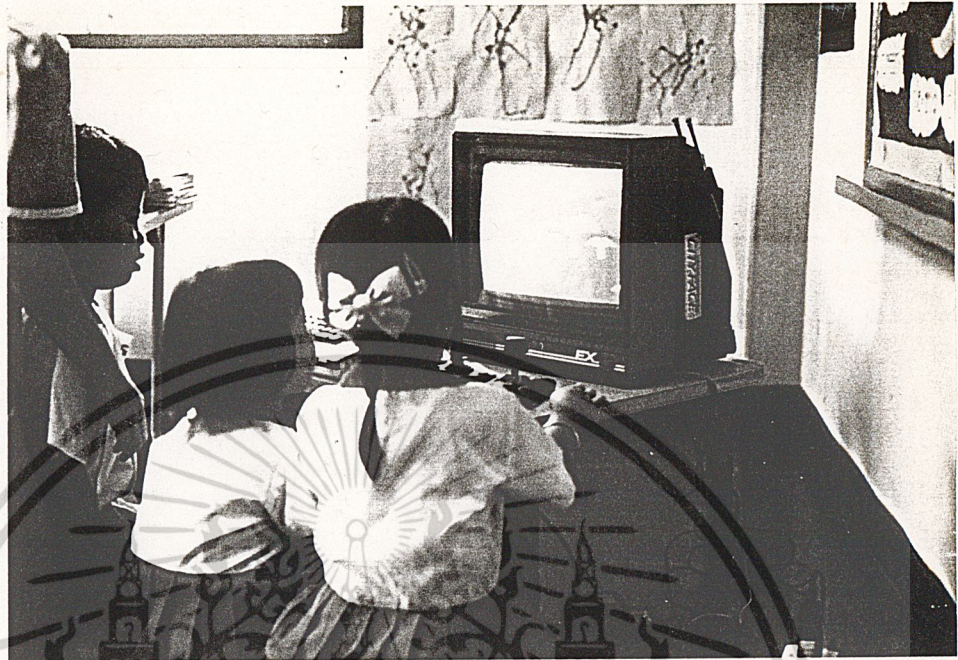
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6, 4.7, 4.8 แสดงการเขียนโปรแกรมการจับคู่ในสิ่งที่เหมือนกัน โดยใช้แป้น

คีย์บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 แสดงการเรียนรู้ โปรแกรมการบวก-ลบตัวเลขด้วยการ์ตูน



รูปที่ 4.10 แสดงการเรียนการสอนที่มีผู้สอนแนะนำอย่างใกล้ชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.5 รูปแบบของโต๊ะเรียน (ประภาพรรณ สุวรรณศุข, 2524 : 28)

การจัดโต๊ะให้เด็กอนุบาลควรจะต้องจัดให้มีขนาดต่างกันประมาณ 12-20 นิ้ว (REAK, AND PATTERSON, 1980) ในปัจจุบันนี้มีผู้ออกแบบโต๊ะสำหรับเด็กอนุบาลไว้หลายรูปแบบ เช่น รูปวงกลม รูปครึ่งวงกลม รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสามเหลี่ยม ฯลฯ และมีทั้ง โต๊ะเดี่ยวและโต๊ะคู่ ในการเลือกรูปแบบของ โต๊ะนั้นขึ้นอยู่กับผู้เลือกว่าจะต้องการชนิดใด แต่อาจเลือกใช้หลาย ๆ รูปแบบได้ เพราะแต่ละรูปแบบต่าง ๆ กัน จะสามารถแยกจัดออกกันเป็น โต๊ะเดี่ยวได้ หรือจัดเป็นรูปต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ เพื่อสะดวกต่อการทำกิจกรรมและทำให้เด็กเกิดความตื่นตัวกับสภาพห้องที่แตกต่างกันด้วย



รูปที่ 4.11 แสดง โต๊ะเรียนหนังสือที่มีลักษณะต่าง ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.6 ช่องทางเดินสายไฟฟ้าและการจัดเก็บ

ปัจจุบันได้มีการจัดระบบทางเดินสายไฟไว้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ทั้งสำนักงานที่เป็นระบบการจัดออกแบบเป็นห้องโดยเฉพาะ (THE INDIVIDUAL ROOM SYSTEM) หรือระบบการจัดแบบเปิดตลอด (THE OPEN LAYOUT) ช่องทางเดินสายไฟจะมีทั้งบนเพดานและใต้พื้นห้อง แล้วก็โยงไปยังจุดที่เราต้องการใช้งาน ทั้งวิธีเดินสายไฟซ่อนไปตามผนังห้อง หรือซ่อนไว้ในฉากกั้นห้อง

เนื่องจากห้องเรียนคอมพิวเตอร์ในบ้านเรานั้น ส่วนมากเป็นห้องปรับอากาศ ที่มีสภาพที่ดีพอสมควร เพียงแต่การจัดจุดเดินสายไฟยังไม่ดีพอทำให้ปลั๊กไฟไม่พอ จึงต้องใช้ปลั๊กไฟรวมกัน อาจทำให้เกิดอันตรายของสายไฟที่รกรุงรังไม่เป็นระเบียบ การที่จะทำให้เป็นระเบียบและปลอดภัยต่อผู้ใช้ จึงควรมีปลั๊กไฟเพียงพอกับจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ การเดินสายไฟควรซ่อนไปตามโครงขาโต๊ะ แล้วติดปลั๊กไฟไว้ตามโต๊ะตั้งคอมพิวเตอร์ เพื่อเวลาต้องการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ก็เสียบสายไฟเข้ากับปลั๊กที่โต๊ะได้ทันที วิธีนี้จะทำให้สายไฟดูเป็นระเบียบเรียบร้อย และสะดวกต่อการใช้งานปลั๊กไฟก็มีประจำโต๊ะไม่ต้องใช้ร่วมกัน ทำให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

#### 4.1.7 จิตวิทยาของสี (สาคร คันธโชติ, 2528 : 20-22)

บรรดาสีทั้งหลายที่มีอยู่ในโลกนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ตั้งแต่เกิดและจำความได้ สีมียุทธพลต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก ต่อมาได้มีนักวิชาการพยายามที่จะวิเคราะห์เรื่องสีที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. สีแดง หรือม่วงแดง (CRIMSON LAKE OR PURPLE) ให้ความรู้สึกสง่า มั่งคั่ง น่าเกรงขาม ชัยชนะ แข็งแรง ตื่นเต้น เชื่อมั่นตนเอง ช่างคิด ช่างสังเกต มีความคิดสร้างสรรค์

2. สีแดงชาด หรือแดงลิ้ม (SCARLET OR VERMILLION) ให้ความรู้สึก  
ตื่นเต้น เร้าใจ สนุกสนาน รื่นเริง เป็นสีที่เหมาะสมแก่ช่วงเวลาสั้น หรือสวดตาเมื่อพบ  
ครั้งแรก

3. สีชมพู (ROSE PINK) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกในทางสดชื่น อ่อนหวาน  
นุ่มนวล มีความภูมิฐาน แสดงถึงการเริ่มต้น แรกแย้ม เริ่มผลิ ช่างคิด ช่างฝัน

4. สีดองอ่อน (YELLOW GREEN) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเย็น ๆ แต่ตื่นเต้น  
เป็นสีแห่งการเริ่มต้นของชีวิต มั่นคง เป็นผู้ใหญ่ มีศีลธรรม จริงใจ สุจริต

5. สีเขียว หรือสีน้ำเงิน (GREEN OR BLUE) ให้ความรู้สึกเป็นสีเย็น ๆ  
เฉย ๆ เป็นสีของต้นไม้ ท้องฟ้า แสดงถึงความสงบ ปราศจากความเคร่งเครียด เป็น  
ผู้ที่มีสติ

6. สีเขียวแก่ (DARK GREEN) หรือสีคอนข้างเทา (GRAY) เป็นสีแห่ง  
ความเศร้าโศก เจ็บ ๆ ขอบสันโดษ ไม่ชอบวุ่นวาย ตื่นเต้น มีมานะ พยายาม

7. สีเทาแก่ (สีกลาง NEUTROL) คล้ายสีน้ำเงิน (BLUE) เป็นสีที่แสดง  
ความไม่กระตือรือร้น เฉย ๆ เจ็บ ๆ เศร้าโศก มีระเบียบ เคร่งเครียด

8. สีดำ และสีขาว (BLACK & WHITE) สีดำ และสีขาว เป็นสีที่มีลักษณะ  
ของน้ำหนักตรงกันข้ามคือ สีดำเป็นสีที่ใช้ไว้ทุกข์หนักแน่น สีขาวก็แสดงถึงการไว้ทุกข์  
เชื่อมั่น ไม่มีมลทิน น่ารัก น่าถนอม ไม่เปื้อน ไม่เก่า ใหม่อายุเสมอ

9. สีเหลืองสดพระอาทิตย์ (YELLOW) แสดงถึงความสดชื่น ความใหม่ทัน  
สมัย ตื่นเต้น มีชีวิตชีวา ความเปลี่ยนแปลง รื่นเริง สนุกสนาน ถ้าหากเป็นสีนวล  
(CREAM) ให้ความรู้สึกเป็นคนทันสมัย ชอบเพื่อน เชื่อมั่นในตนเอง ชอบการเปลี่ยน  
แปลง มีความคิดสร้างสรรค์

#### 10. การเปลี่ยนระยะของสี

สีแดงทุกสี ให้ความรู้สึกว่าเป็นสีที่อยู่ใกล้กว่าระยะจริง เพราะเป็นสีที่

สะท้อนตัวเองมากและมากกว่าสีอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำเงิน (BLUE) ทุกสี จะให้ความรู้สึกของสีว่าอ่อนกว่าสีเดิมของตัวเอง  
มันเอง หรือจะรู้สึกว่ามีอยู่ไกลกว่าระยะจริง เพราะค่า (VALUE) ของสีน้ำเงินแก่ใกล้  
กับสีดำ เป็นสีที่เก็บแสงไม่สะท้อนออกจึงทำให้รู้สึกไกลกว่าของจริง

สีเขียว (GREEN) ทุกสีไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของระยะเพราะไม่  
เกิดการสะท้อนมากเหมือนสีแดง ประกอบกับสีเขียวเป็นสีธรรมชาติที่มีอยู่ทั่ว ๆ ไป การ  
เปลี่ยนแปลงจึง ไม่มี

#### 4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

##### 4.2.1 ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 : 18-29)

##### หน่วยประมวลผลกลาง (THE CENTRAL PROCESSING UNIT, CPU)

หน่วยประมวลผลกลาง หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า ซีพียู (CPU) เปรียบเสมือน  
เป็นมันสมองของการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถทำงานตามคำสั่งได้  
ตามต้องการ จะอยู่ภายในเครื่องประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดเล็ก ๆ เป็นจำนวน  
มาก ส่วนประกอบเล็ก ๆ เหล่านี้จะมีปฏิกิริยาตอบสนองในลักษณะต่าง ๆ เมื่อกระแสไฟ  
ฟ้าไหลผ่าน

หน่วยซีพียู (CPU) ทำงานโดยใช้รหัสคล้ายกับรหัสที่ใช้ในการโทรเลข แต่  
เป็นรหัสซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าแทนซึ่งประกอบขึ้นด้วยเลขศูนย์และเลขหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า  
BINARY NUMBERS เลขศูนย์หนึ่งตัวหรือเลขหนึ่งหนึ่งตัว ถือเป็นหนึ่งหน่วยตัวเลขซึ่งเรียก  
สั้น ๆ ว่า บิต (BIT ย่อมาจาก BINARY DIGIT) บิตเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในคอมพิวเตอร์  
บิตรวมกัน 8 ตัวเท่ากับ 1 ไบท์

หน่วยซีพียู (CPU) ทำงานประสานกับหน่วยความจำ (MEMORY) ถ้าหากมี  
ข้อมูลมากเกินไปขีดความสามารถของหน่วยซีพียูที่จะรับได้ หน่วยนี้จะส่งข้อมูลไปเก็บไว้ที่  
หน่วยความจำ และจะนำข้อมูลออกมาใช้เมื่อได้รับคำสั่งให้ปฏิบัติการ

### หน่วยความจำ (MEMORY)

หน่วยความจำจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ หน่วยนี้ทำงานร่วมกับหน่วยซีพียู หน่วยซีพียูอาจเรียกข้อมูลจากหน่วยความจำได้โดยตรง ไม่ว่าจะข้อมูลนั้นจะถูกเก็บไว้ ณ ส่วนใดของหน่วยความจำ

### แป้นพิมพ์ (KEYBOARD)

แป้นพิมพ์ทำหน้าที่สำคัญคือ เป็นตัวส่งอินพุต (INPUT) เข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้ใช้กดแป้นพิมพ์จะก่อให้เกิดสัญญาณไฟฟ้าเข้าไปภายในเครื่อง สัญญาณนี้จะเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟในรูปของ ไบท์ก่อนที่จะเข้าถึงหน่วยซีพียู ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ยอมรับข้อมูลดังกล่าว หน่วยซีพียูก็จะส่งข้อมูลนี้ไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำ แล้วเครื่องจะทำงานต่อไปตามที่เราสั่ง ซึ่งเราจะใช้แป้นพิมพ์เป็นสื่อในการป้อนข้อมูล และสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน

### อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล (PERIPHERAL DEVICES FOR STORING DATA)

ดิสก์มีอยู่ 2 ประเภทคือ ดิสก์อ่อน (FLOPPY DISK หรือเรียกว่า DISKETTE) กับดิสก์แข็ง (HARD DISK) ดิสก์อ่อนเป็นที่นิยมใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ ส่วนดิสก์แข็งนั้นมักจะทำให้กับคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ ดิสก์แข็งจะมีประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการเก็บบันทึกข้อมูลสูงกว่าดิสก์อ่อนหลายเท่า

### จอภาพ (MONITOR)

จอภาพมีไว้สำหรับแสดงผลของการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ (จอภาพมี 2 ประเภทคือ

1. จอโทรทัศน์ (TV Screen) เราอาจจะใช้โทรทัศน์ที่มีขายอยู่ทั่วไปเป็นเครื่องแสดงผลก็ได้ โดยต่อ RF modulator จากเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครื่องโทรทัศน์ แต่ก็มีข้อดีและข้อเสียหลายประการ ข้อดีก็คือ ราคาถูก ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ราคาย่อมเยามากจะไม่มีจอภาพติดมาด้วย เราจึงต้องจัดหาจอภาพเองอีกต่างหาก ข้อดีอีกประการหนึ่งก็คือ เราจะได้ภาพที่มีสีสันสวยงามหากเราใช้โทรทัศน์สี และเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการแสดงกราฟรูปร่างต่าง ๆ แต่การใช้จอโทรทัศน์เป็นเครื่องแสดงผลการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ก็มีข้อเสียหลายประการ ประการสำคัญก็คือ เราอาจจะได้ภาพไม่ชัดเพราะโทรทัศน์มิได้ผลิตขึ้นเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ยิ่งไปกว่านั้นจอโทรทัศน์แสดงผลได้น้อย คือ อาจจะแสดงผลได้เพียง 40 ตัวอักษรเท่านั้น ซึ่งจะไม่เพียงพอสำหรับงานบางอย่าง

2. จอภาพสำหรับคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ (Monitor) เป็นจอภาพชนิดที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ จอภาพประเภทนี้มีข้อดีหลายประการกล่าวคือ ภาพที่ปรากฏบนจอจะคมและชัด เวลาแสดงกราฟเราสามารถเลื่อนภาพของกราฟไปมาได้ ทำให้สะดวกในการจัดภาพ แต่ก็มีข้อเสียคือ ราคาค่อนข้างสูง จอภาพประเภทนี้มักจะมีติดมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาแพงเท่านั้น จอภาพประเภทนี้มีหลายขนาดขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตว่าจะสร้างจอภาพให้มีขนาดเท่าใด แต่จอภาพที่เป็นมาตรฐานนั้นสามารถแสดงภาพได้ประมาณ 80 คอลัมน์ ในแนวตั้ง และประมาณ 24 บรรทัดในแนวนอน ขนาดของตัวอักษรที่ปรากฏบนจอภาพก็มีขนาดแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับประเภทขนาด และผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น

### JOYSTICK

เป็นอุปกรณ์ช่วยในการบังคับทิศทางให้ เป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการ

4.2.2 สัดส่วนและน้ำหนักของคอมพิวเตอร์  
 ตารางที่ 4.2 แสดงสัดส่วนและน้ำหนักของเครื่องคอมพิวเตอร์

ชื่อ	จอภาพ (มม.)			คีย์บอร์ด (มม.)			ซีพียู (มม.)			JOYSTICK (มม.)			น้ำหนัก (กิโลกรัม)
	สูง	กว้าง	ลึก	สูง	กว้าง	ลึก	สูง	กว้าง	ลึก	สูง	กว้าง	ลึก	
TATUNG	317	365	400										12.5
	317	365	400										13
	331	373	399										13.5/15.3
	288	322	373										11
	317	365	400										12.5
THE A-STAR	286			38	490	210	145	491	424				
PHILIPS	345	355	360	95	315	190	95	315	190				
JOYSTICK										170	100	130	
										110	90	90	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ชื่อ	จอภาพ (มม.)			คีย์บอร์ด (มม.)			ซีพียู (มม.)			JOYSTICK (มม.)			น้ำหนัก (กิโลกรัม)
	สูง	กว้าง	ลึก	สูง	กว้าง	ลึก	สูง	กว้าง	ลึก	สูง	กว้าง	ลึก	
SAMPO	IPS-386 SERIES.			603	138	385							
	IPS-3500 SERIES			154	362	415							
	IPS-5600 SERIES			154	362	413							
BIDGE	BT-030			164	360	405							6.0
	BT-031			165	360	405							6.0
	BT-041			173	417	417							7.5
	BT-070			80	390	407							7.5
	BT-087			334	402	177							7.6
	BT-090			675	195	425							17.6

#### 4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2529 : 26-28)

##### 4.3.1 คุณสมบัติและประโยชน์ของไม้

ในที่นี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของ ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อปานกลาง และ ไม้เนื้ออ่อน มีดังต่อไปนี้

##### 1. ไม้เนื้อแข็ง

1.1 ไม้เต็ง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลอ่อนเมื่อแรกตัด ทั้งไว้นายจะเป็นสีน้ำตาลแก่แกมแดง เสี้ยนลึบสน เนื้อหยาบ แต่สม่ำเสมอ แข็ง เหนียว แข็งแรง และทนทานมาก แห้งแล้วเลื่อยไสกบตกแต่งยาก ใช้ทำหมอนรางรถไฟ เครื่องมือกลึงกรรม โครงสร้างอาคาร เช่น ตง คาน วงกบ ประตู หน้าต่าง โครงหลังคา

1.2 ไม้รัง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้มีสีน้ำตาลอมเหลือง เสี้ยนลึบสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ แข็ง ทน แข็งแรง และทนทานมาก ใช้ทำเสาและโครงสร้างอาคารต่าง ๆ ทำหมอนรางรถไฟ ทำเครื่องมือกลึงกรรม

1.3 ไม้แดง เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะของเนื้อไม้มีสีแดงเรื่อ ๆ หรือสีน้ำตาลอมแดง เสี้ยนเป็นลูกคลื่นหรือลึบสน เนื้อละเอียดพอประมาณ แข็ง เหนียว แข็งแรง และทนทาน เลื่อยไสกบแต่งได้เรียบร้อย ชัดซึกเงาได้ดี ใช้ทำพื้น วงกบประตูหน้าต่าง ทำเกวียน ทำเรือ หมอนรางรถไฟ—เครื่องเรือน

1.4 ไม้ตะเคียนทอง เป็นต้นไม้ใหญ่สูงมาก ลักษณะเนื้อไม้มีสีเหลืองหม่น สีน้ำตาลอมเหลือง มักมีเส้นสีขาวหรือเทาขาวผ่านเสมอ เสี้ยนมักลึบสน เนื้อละเอียดปานกลาง แข็ง เหนียว ทนปลวกได้ดี ไสกบตกแต่งและชักเงาได้ดีมาก ใช้ทำหมอนรางรถไฟ ใช้ทำเรือ และใช้กับงานทุกชนิดที่ต้องการแข็งแรง เหนียว ทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ไม้ตะแบก เป็นต้นไม้สูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเทาจนถึงสีน้ำตาลอมเทา เส้นตรงหรือเกือบตรง เนื้อละเอียดปานกลาง เป็นมัน แข็ง เหนียว แข็งแรง ทนทานดี ใช้ทำเสาบ้าน ทำเรือ แพ เกรียน เครื่องมือกลกรรม ทำเครื่องเรือน

1.6 ไม้สัก เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเหลืองทอง นานเข้าจะกลายเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลแก่ มีน้ำมันในตัว มักมีเส้นสีแก่แทรก เส้นตรง เนื้อหยาบและไม้สม่ำเสมอ แข็งพอประมาณ ปลวกมอดไม่ทำอันตราย ตกแต่งง่าย นิยมมาในการทำเครื่องเรือน ทำบานประตูหน้าต่าง ทำเรือ

1.7 ไม้ชัน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ เส้นตรงพอประมาณ เนื้อหยาบ และลึบสน แข็งพอประมาณ เหนียว ทนทาน ใช้ทำหมอนรองรถไฟ ใช้ก่อสร้างเช่น ทำโครงสร้าง ตง คาน โครงหลังคา ฝืน

1.8 ไม้เคี่ยม เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลอ่อน ทั้งไว้นานเป็นสีน้ำตาลแก่ หรือเกือบดำ เส้นค่อนข้างสั้น เนื้อละเอียด แข็ง เหนียว หนัก แข็งแรง ทนทานดี นำไปเลื่อยไสกบตกแต่งได้ค่อนข้างง่าย ใช้ทำหมอนรองรถไฟ โครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรงมาก สะพาน แพ ฝืน ใช้ในที่แจ้งทนแดดทนฝนดีมาก

1.9 ไม้มะค่าแต้ เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดสูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลแก่ เลื่อยทั้งไว้นานสีจะเข้มขึ้น มีเส้นเส้นผ่านซึ่งมีสีแก่กว่าสีพื้น เส้นลึบสน เนื้อค่อนข้างหยาบแต่สม่ำเสมอ เป็นมันลื่น แข็งและทนทานมาก ทนปลวกได้ดี ใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ ทำไม้หมอนรองรถไฟ ทำเครื่องเกรียน เครื่องไถนา เครื่องเรือน

1.10 ไม้ประดู่ เป็นไม้ต้นสูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงอมเหลืองถึงสีแดงอย่างสีอิฐแก่ สีเส้นเส้นแก่กว่าสีพื้น บางทีมีลวดลายสวยงามมาก เส้นลึบสนเป็นริ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อละเอียดปานกลาง แข็งและทนทาน ไซกบดแต่งได้ดีและชักเงาได้ดี ใช้ในการก่อสร้าง ทำเกวียน เครื่องเรือน (ในประเทศจีนและญี่ปุ่นนิยมมาก)

## 2. ไม้เนื้อแข็งปานกลาง

2.1 ไม้ยาง เป็นต้นไม้สูงใหญ่ สูงสุด ไม่มีกิ่งที่ลำต้น ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อ หรือสีน้ำตาลหม่น เส้นไม้ตรง เนื้อหยาบ แข็งปานกลาง ใช้ในร่มทนทานดี เลื่อยไซกบดแต่งได้ดี ใช้กับงานก่อสร้างทั่วไป ทำหีบ นิยมมากคือ ใช้ทำฝาไม้คร่าว ฝาเพดาน คร่าวฝา

2.2 ไม้กระบากหรือไม้กะบาก เป็นต้นไม้สูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้โดยรวมมีสีตั้งแต่ขาวเหลืองถึงน้ำตาลอ่อนแกมแดงเรื่อ ๆ เส้นไม้ตรง เนื้อหยาบ แต่สม่ำเสมอ แข็ง เหนียว เลื่อยไซกบดแต่งได้ไม่ยาก แต่มีข้อเสียคือ เป็นทรายทำให้กัดคมเครื่องมือ ผึงแห้งง่ายและไม่ค่อยเสื่อมเสีย ใช้ทำแบบหล่อคอนกรีตได้ดี เพราะถูกน้ำแล้วไม่บดงหรือโค้ง ทำเครื่องเรือนราคาถูก ทำกล่องใส่ของ แก้ว

2.3 ไม้ชุมแพรก เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้เมื่อเลื่อยหรือตัดใหม่ ๆ จะเป็นสีแดงเข้ม เมื่อแห้งไว้ถูกอากาศจะเป็นสีน้ำตาลอมแดง เป็นมันลื่นม เส้นไม้ตรงและสม่ำเสมอ เป็นริ้วห่าง ๆ ใช้ก่อสร้าง เช่น ทำพื้น ฝา

2.4 ไม้นนทรี เป็นต้นไม้ขนาดกลาง ลักษณะเนื้อไม้สีชมพูอ่อนถึงสีน้ำตาลแกมชมพู เป็นมันลื่นม เส้นตรงหรือเป็นลูกคลื่น หรือลึบสนบ้างเล็กน้อย เนื้อหยาบปานกลาง เลื่อย ฝา ไซกบดแต่งได้ง่าย ๆ ใช้ทำไม้พื้น เพดาน และฝา ทำเครื่องเรือน หีบใส่ของต่าง ๆ

2.5 ไม้มะม่วงป่า เป็นต้นไม้ใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้ไม่มีแก่นมากนัก สีน้ำตาลไหม้ เส้นค่อนข้างตรง เนื้อเป็นมันเล็กน้อย แข็ง เหนียว ใช้ในร่มทนทานดี

เลื่อย ไสกบง่าย ใช้ทำเครื่องเรือน หีบใส่ของ ไม้บรรทัด ปอกออกมาเป็นแผ่นบาง ๆ ใช้ทำไม้อัด

2.6 ไม้กระท้อน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อ ๆ บนเทา เส้นไม้ตรง เนื้อค่อนข้างหยาบ แข็งปานกลาง ใช้ในร่มพันทานพอสมควร เลื่อย ไสกบตกแต่งได้ง่าย ชัดและชักเงาได้ ฝังให้แห้งได้ง่าย แต่หดตัวมาก ใช้ทำพื้นเพดาน เครื่องเรือน

### 3. ไม้เนื้ออ่อน

3.1 ไม้สยาขาว เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีชมพูอ่อนแกมขาวถึงน้ำตาลอ่อนแกมแดง มีริ้วสีแก่กว่าสีพื้น เป็นมันเลื่อม เส้นไม้สับสน เนื้อหยาบอ่อน ค่อนข้างเหนียว พันทานในร่ม เลื่อย ไส ฝาได้ง่าย ใช้ทำเครื่องเรือน และส่วนของอาคารที่อยู่ในร่ม เปลือกใช้ทำไม้อัดได้

3.2 ไม้ก้านเหลือง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเหลืองเข้มถึงสีเหลืองปนแดง เส้นตรง ละเอียดพอประมาณและอ่อน นำไปเลื่อย ไสกบได้ง่าย ชักเงาได้ดี ใช้ทำพื้น ฝา เครื่องเรือน หีบใส่ของ

3.3 ไม้มะยมป่า เป็นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้ไม่มีแก่น สีจาง ถ้าถูกอากาศนาน ๆ สีจะนวลขึ้น เส้นตรง เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอและอ่อน ไสกบได้ง่าย ใช้ทำก้านไม้ขีดไฟ กัลกไม้ขีดไฟ หีบใส่ของ ปัจจุบันใช้ทำเครื่องเรือนต่าง ๆ

มาตรฐานของไม้แปรรูปนั้นไม่มีมติ (ขนาด) เป็นมิลลิเมตรซึ่งกำหนดตาม มอก. 421-2525 ดังนี้

1. ขนาด ไม้แปรรูปตามมาตรฐานนี้ มีขนาดต่อไปนี้

ความหนา : 12, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 44, 50, 63, 75, 88, 100, 113, 125, 138, 150 และ 200 มิลลิเมตร

ความกว้าง : 25, 38, 50, 63, 75, 88, 100, 113, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 350 และ 400 มิลลิเมตร

ความยาว : สำหรับไม้สัก เริ่มตั้งแต่ 0.30 เมตร และให้มีความยาวเพิ่มขึ้นช่วงละ 0.15 เมตร ส่วนไม้กระยาเลย เริ่มตั้งแต่ 0.30 เมตร และให้มีความยาวเพิ่มขึ้นช่วงละ 0.30 เมตร

2. การเรียกชื่อขนาด ให้เรียกชื่อไม้เรียงตามลำดับดังนี้ ความหนา x ความกว้าง x ความยาว

3. การแปรรูป ต้องแปรรูปให้ส่วนยาวของไม้แปรรูป ชานกับความยาวของท่อนซุง ด้านทั้ง 4 ด้าน ต้องเรียบเป็นแนวเส้นตรง มีขนาดสม่ำเสมอกันตลอดความยาวของแผ่น และภาคตัดขวางหัวท้ายต้องเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4.3.2 ไม้อัดสลักชั้น (PLY WOOD) (มานพ สุตสงวน, 2528 : 46-55)

ไม้อัด (PLY WOOD) คือ แผ่นไม้วิทยาศาสตร์ชนิดหนึ่งที่ทำผ่านกรรมวิธีการผลิตตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการใช้งาน ไม้อัดที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยประมาณปี พ.ศ. 2496 โดยบริษัทไม้อัดไทยจำกัด อันเป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และได้พัฒนาเรื่อยมาจนปัจจุบันไม้อัดเป็นวัสดุ งานไม้ที่มีความจำเป็นสำหรับงานก่อสร้าง งานอุตสาหกรรม งานเครื่องเรือน ฯลฯ

ไม้อัดยาง มี 5 ชนิดคือ

1.1 ไม้อัดสัก/ยาง เป็นไม้อัดเหมาะกับการใช้งานอย่างยิ่งเพราะหน้าหนึ่ง

เป็นไม้สักอีกด้านหนึ่งเป็นไม้ยาง ราคาไม่แพงมากนักใช้เครื่องเรือนได้ทุกชนิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ไม้อัดสัก/สัก เป็นไม้อัดที่เหมาะสมกับงานบางชนิดเท่านั้น เพราะในแผ่นไม้อัดทั้งสองหน้าเป็นไม้สักทั้งหมด จึงเหมาะที่จะใช้ในการทำฝาผนังที่มองเห็นทั้งสองด้าน และไม่เหมาะสมกับงานเครื่องเรือนเพราะมีราคาสูงมาก

1.3 ไม้อัดยาง/ยาง เป็นไม้อัดที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้ดีมาก เพราะราคาถูกใช้งานได้ทุกชนิด มีคุณภาพดี แต่ต้องมีการตกแต่งผิวด้วยวิธีใดก็ได้จะทำงานที่ตีพอสมควร

1.4 ไม้อัดมะนิลา-จำปา เป็นไม้อัดที่เริ่มนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะพื้นผิวที่สวยงาม คือ สีสอกเหลืองอ่อน เหมาะกับการตกแต่งภายในอย่างมาก งานเครื่องเรือนก็เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย ราคาไม่แพงนัก แต่มีความหนาเพียงขนาดเดียวคือ หนาเพียง 4 มิลลิเมตร เท่านั้น

1.5 ไม้อัดคัดลาย บางนา เป็นไม้อัดที่มีการผลิตน้อย เพราะจะต้องใช้ไม้ที่หายากมาทำการผลิต เช่น ไม้ขนุนป่า ไม้มะม่วง ไม้สยา เป็นต้น ดังนั้นไม้อัดคัดลายจึงมีราคาแพง เพราะลวดลายสวยงามมาก และมีความเพียง 4 มิลลิเมตร เท่านั้น

#### ตารางที่ 4.3 แสดงขนาดและความหนาของไม้อัด

ขนาดกว้างยาวเป็นฟุต	ไม้อัด (PLY WOOD)							
	ความหนาเป็นมิลลิเมตร							
4' x 8'	3.2	4	5	6	8	10	15	20
4' x 6'	3.2	4	-	6	-	10	-	-
3' x 6'	-	4	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.3 ไม้อัดแผ่นเรียบ (FIRBRE BOARD) (มาตรฐาน สุตสงวน, 55-63)

ไม้อัดแผ่นเรียบ ก็คือ แผ่นไฟเบอร์บอร์ด (FIBRE BOARD) หรือแผ่นฮาร์ดบอร์ด (HARD BOARD) หรือแผ่นกระดาษอัด หรือแผ่นเมโซไนท์ ซึ่งผลิตโดยบริษัทไม้อัดไทย บางนา จำกัด เป็นวัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ทำขึ้นจากเศษไม้ที่บดละเอียดแล้ว หรือเรียกว่า ไฟเบอร์ (FIBRE) ของไม้ชนิดต่าง ๆ ที่คัดเลือกแล้วนำมาอัดด้วยความร้อนและแรงอัดด้วยเครื่องจักรอันทันสมัย มีลักษณะเป็นแผ่นไม้บาง สีเหลืองปนฟ้า ด้านหน้าเรียบมัน ด้านหลังเป็นลายตะแกรงตามลักษณะของแม่แบบ สามารถใช้งานได้ทั้งสองด้าน แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ ด้านหน้าที่เรียบมันสามารถทาหรือพ่นสีได้ดี ทำให้ได้สีสดใสขึ้นเป็นพิเศษ ลักษณะเด่นอีกอย่างหนึ่งคือ มีความสม่ำเสมอ ไม่เปราะหรือหักง่าย เวลาตัดไม่ต้องเผื่อขาดมากนัก ขนส่งสะดวกไม่สิ้นเปลือง สามารถใช้ได้ทั้งสีน้ำมันและสีน้ำพลาสติก จะใช้พ่นหรือทาก็ได้สีจะติดสม่ำเสมอ ใช้ทำตู้เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ เครื่องเรือนทุกชนิด

##### คุณภาพมาตรฐานของ ไม้อัดแผ่นเรียบ (FIBRE BOARD)

ความหนาแน่น	0.98	กรัม/ซม <sup>3</sup>	ขึ้นไป
แรงกดสูงสุด	ความหนา	2.8 มม.	25 กก. ขึ้นไป
	ความหนา	3.2 มม.	30 กก. ขึ้นไป
	ความหนา	4.0 มม.	40 กก. ขึ้นไป
	ความหนา	6.0 มม.	67 กก. ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงความหนา x กว้าง x ยาว และราคาของไม้อัดแผ่นเรียบ

ไม้อัดแผ่นเรียบ (HARD BOARD)		
ขนาดกว้าง x ยาว เป็นฟุต	ขนาดความหนาเป็นมิลลิเมตร	ราคา (บาท)
4' x 8'	2.5, 2.8	72
4' x 8'	3.2	78
4' x 8'	4.0	88
4' x 8'	6.0	120
4' x 8'	8.0	150
4' x 8'	10.0	190

หมายเหตุ.- ราคาตามตารางนี้สอบถามเมื่อ 13 กันยายน 2526

4.3.4 แผ่นปาร์ติเคิล (PARTICLE BOARD) (मानव सुदुसुवन, 2528 : 65-70)

การผลิตแผ่นปาร์ติเคิล ได้เริ่มผลิตในประเทศไทย พ.ศ. 2521 และยังไม่เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จนมาถึง พ.ศ. 2524 ได้มีการลงทุนโดยคนไทยได้ก่อตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตขึ้นมา โดยลงทุนทั้งด้านเครื่องจักร โดยสั่งมาจากต่างประเทศ และลงทุนด้านวัตถุดิบภายในประเทศ วัตถุดิบหลักที่ใช้ผลิตคือ ไม้ยางพารา ซึ่งมีจำนวนมากในประเทศไทย โดยเฉพาะวัตถุดิบที่ใช้นี้เป็นเพียงเศษกิ่ง ไม้ยางพาราเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นปาร์ติเคิลเป็นแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ช่วยลดการใช้ไม้แปรรูปได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะงานในร่มที่ไม่โดนน้ำโดนแดด สามารถใช้ได้มีอายุการใช้งานนานพอสมควร ความราบเรียบในความหนาที่แตกต่างกันสามารถใช้งานได้หลายโอกาส ความคงทน การรักษารูปร่างได้ดี งานที่จะนำไปใช้เช่น งานออกแบบเครื่องเรือน และงานก่อสร้างภายในบางชนิด จึงนับว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้ทดแทนไม้แปรรูปได้อย่างดี และเท่าที่มีประสบการณ์มาแผ่นปาร์ติเคิลใช้ทำผนังกันห้อง ทำประตู ทำตู้ ทำลิ้นชัก ทำเฟอร์นิเจอร์ในครัว เติยงนอน เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน โต๊ะเรียน-เก้าอี้

#### 4.3.5 แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY FIBER-BOARD เรียกว่า MDF) (นิตยสารเฟอร์นิเจอร์, 2530 : 170-171)

นับเป็นการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ ส่วนใหญ่จะผลิตโดยใช้กรรมวิธีแห้งคือ ทำเส้นใยให้แห้งเสียก่อนที่จะนำไปเข้าเครื่องฉีกให้เป็นย่อยเล็ก ๆ ผ่านเครื่องฉีกและเครื่องอัด เนื่องจากเส้นใยที่นำมาประกอบนั้นถูกไอน้ำให้หมด และใช้อุณหภูมิในการอัดต่ำ จึงต้องนำภาควิทยาศาสตร์มาช่วยประสานเส้นใยในการผลิตให้ได้ผลดี และเป็นที่ยอมรับกันว่า MDF เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่กลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็งกับแผ่นไม้สับอัด มีคุณสมบัติใกล้เคียงไม้ธรรมชาติมาก จึงสามารถนำไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

คุณสมบัติของ DMF จึงเหมาะสมที่จะใช้ผลิตเครื่องเรือน และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน สำหรับกำลังยึดเหนี่ยวประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นจะช่วยเป็นเครื่องซีให้เห็นแผ่นวัสดุนั้น มีความต้านทานต่อการฉีกขาด หรือแตกออกมาน้อยเพียงใด จึงเป็นที่ต้องการกันมากในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชิ้นส่วนที่จะใช้ทำเป็นขอบ หรือทำขอบของแผ่นให้เป็นรูปแบบต่าง ๆ หรือใช้เป็นส่วนที่ต่อเชื่อมกับ

แผ่น MDF ด้วยกันหรือต่อเชื่อมกับวัสดุอื่น ๆ และใช้ทำผิวพื้นของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น พื้น  
หน้าโต๊ะ หัวหรือชั้นวางของ ฯลฯ

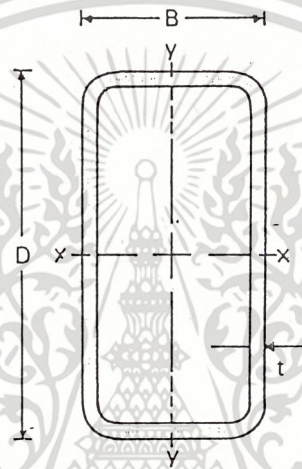
ความหนาของแผ่น MDF ขนาดไม่เกิน 22 มม. ให้มีความคลาดเคลื่อนได้ +  
0.2 มม. และขนาดหนากว่า 22 มม. ให้มีความคลาดเคลื่อนได้ - 0.3 มม.

#### 4.3.6 เหล็ก (FIRST) (เอกสารบริษัทเฟิสต์สตีลอินดัสทรี จำกัด)

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ ส่วนใหญ่จะเป็นท่อเหล็กดำ ท่อเหล็กอบสังกะสี และ  
ท่อเหล็กสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งสามารถผลิตได้ทุกมาตรฐานตามที่ลูกค้าต้องการ อาทิ  
เช่น API, ASTM, BS, JIS, DIN และ มอก. ขนาดของท่อเหล็กที่ผลิตได้มีตั้งแต่ขนาด  
ความโต 1/2" จนถึง 8" ความยาวตั้งแต่ 3 เมตร จนถึง 12 เมตร นอกจากท่อเหล็ก  
กลมแล้ว ยังผลิตท่อเหล็กรูปสี่เหลี่ยมขนาดต่าง ๆ เหล็กแบน และเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ  
ซึ่งใช้กับงานโครงสร้างทั่วไป



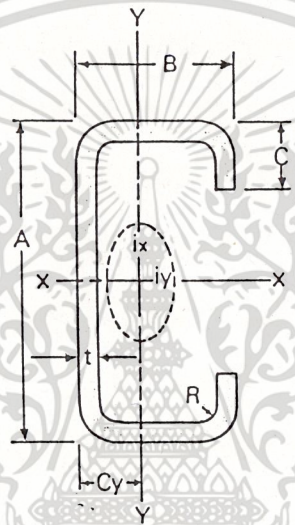
ตารางที่ 4.6 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า



Outside Dimensions		Wall Thickness (mm.)	Calculated Weight	
B × D inch	B × D mm.		kg/m	kg/piece (6 m.)
1/2 × 1 1/2	12.7 × 38.1	1.2	0.70	4.2
3/4 × 1 1/2	19.1 × 38.1	1.2	1.11	6.6
1 × 2	25.4 × 50.8	1.6	1.84	11.0
1 × 3	25.4 × 75	1.6	2.33	14.0
1 1/2 × 3	38.1 × 75	1.6	2.83	17.0
		2.3	3.97	23.8
2 × 4	50 × 100	2.3	5.14	30.8
		3.2	7.01	42.1
3 × 5	75 × 125	3.2	9.47	56.8
4 1/2 × 2 1/2	115 × 65	3.0	8.03	
		4.5	11.70	70.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กรูปตัวซี



Dimension tolerance  
Dimension :  $\pm 1\%$   
Thickness : 10%

### STEEL C-CHANNEL

Dimensions (mm.)				Sectional Area cm <sup>2</sup>	Weight kg/m	Center of Gravity Cycm	Moment of Inertia		Radius of Gyration		Modulus of Section	
A × B	C	t	R				Ix cm <sup>4</sup>	Iy cm <sup>4</sup>	ix cm	iy cm	Zx cm <sup>3</sup>	Zy cm <sup>3</sup>
150 × 50	20	3.2	6.4	8.607	6.76	1.54	280	28.3	5.71	1.81	37.4	8.19
125 × 50	20	3.2	6.4	7.807	6.13	1.68	181	26.6	4.82	1.85	29.0	8.02
100 × 50	20	3.2	6.4	7.007	5.50	1.86	107	24.5	3.90	1.87	21.3	7.81
100 × 50	20	2.3	4.6	5.172	4.06	1.86	80.7	19.0	3.95	1.92	16.1	6.06
100 × 50	20	1.6	3.2	3.672	2.88	1.87	58.4	14.0	3.99	1.95	11.7	4.47
75 × 45	15	2.3	4.6	4.137	3.25	1.72	37.1	11.8	3.00	1.69	9.90	4.24
75 × 45	15	1.6	3.2	2.952	2.32	1.72	27.1	8.71	3.03	1.72	7.24	3.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กท่อกกลมกลวง

**STEEL FURNITURE  
ROUND PIPE AND GENERAL  
STRUCTURAL PURPOSES**

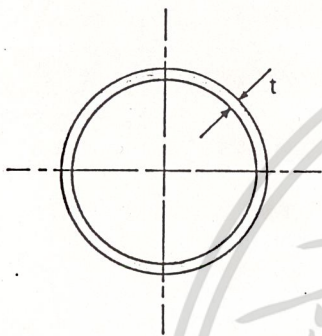
Dimension Tolerance

Outside Diameter :  $\pm 1/64$  inch (0.40 mm.)  
for the  $1\frac{1}{2}$ " and small sizes.

:  $\pm 1\%$  for the 2" and over

Wall Thickness :  $\pm 12\%$

Length :  $\pm 1\%$



Outside Diameter		Wall Thickness (mm.)	Calculated Weight	
inch	mm.		kg/m	kg/piece.(6 m.)
1/2	12.7	0.9	0.27	1.6
5/8	15.9	1.2	0.35	2.1
		0.9	0.35	2.1
3/4	19.1	1.2	0.43	2.6
		0.9	0.40	2.4
7/8	22.2	1.2	0.53	3.2
		1.6	0.77	4.6
1	25.4	0.9	0.48	2.9
		1.2	0.63	3.8
1 1/8	28.6	1.6	0.85	5.1
		2.0	1.00	6.0
1 1/4	31.8	0.9	0.57	3.4
		1.2	0.72	4.3
1 3/8	34.9	1.6	0.93	5.6
		2.0	1.15	6.9
1 1/2	38.1	1.2	0.82	4.9
		1.6	1.07	6.4
1 5/8	41.3	2.0	1.31	7.9
		1.2	0.88	5.3
1 3/4	44.5	1.6	1.12	6.7
		2.0	1.45	8.8
1 7/8	47.6	1.2	1.02	6.1
		1.6	1.34	8.0
2	50.8	2.0	1.66	10.0
		1.2	1.08	6.5
2 1/4	57.2	1.6	1.35	8.1
		2.0	1.68	10.1
2 3/8	60.4	1.2	1.18	7.1
		1.6	1.43	8.6
2 1/2	63.5	2.0	1.97	11.8
		1.2	1.25	7.5
3	76.2	1.6	1.57	9.4
		2.0	2.15	12.9
3 1/2	89.1	1.2	1.35	8.1
		1.6	1.67	10.0
4	101.6	2.0	2.23	13.4
		1.6	1.80	10.8
4 1/2	114.3	2.0	2.38	14.3
		3.0	3.54	21.2
5	127.0	1.6	2.03	12.2
		2.0	2.78	16.7
5 1/2	139.7	3.0	4.01	24.1
		1.6	2.22	13.3
6	152.4	2.0	2.93	17.6
		3.0	4.25	25.5
6 1/2	165.1	1.6	2.43	14.6
		2.0	3.12	18.7
7	177.8	3.0	4.48	26.9
		1.6	2.867	17.2
7 1/2	190.5	2.3	4.33	26.0
		3.2	5.80	34.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าเอกสารทุกครั้ง

#### 4.3.7 โลหะแผ่น (SHEET METAL)

โลหะแผ่นใช้งานในช่างทั่วไป หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว

โลหะแผ่นที่ใช้งานในอุตสาหกรรมมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป ดังนั้น การทำงานแต่ละประเภทจำเป็นต้องศึกษาและเลือกใช้วัสดุ หรือโลหะให้เหมาะสมกับคุณภาพของงาน และคุณสมบัติของโลหะด้วยจึงจะทำให้ผลของงานที่ได้เป็นที่น่าพอใจ และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนมาก ได้แก่ เหล็ก ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่น ๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่าง ๆ และยังมีเคลือบผิวด้วยโลหะต่าง ๆ เช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี หรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว ยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้ อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย (BARE METAL-UNCOATED METAL)
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (COATED METAL)

1. โลหะแผ่นเปลือย โดยมากจะเป็นประเภทที่ไม่ใช่เหล็ก (NON FERROUS METAL) เช่น แผ่นทองแดง แผ่นอลูมิเนียม เป็นต้น แต่ก็มีเป็นประเภทเหล็ก เช่น สแตนเลส เป็นต้น แต่ในที่นี้จะขอกล่าวรายละเอียดเฉพาะสแตนเลส และอลูมิเนียมเท่านั้น

2. โลหะแผ่นเตี๋ย โลหะที่ทำด้วยเหล็กเป็นส่วนใหญ่ (FERRUS METAL) ซึ่งจะเป็นเหล็กแผ่นแล้วนำไปเคลือบผิวด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ แล้วแต่การใช้งาน เช่น การเคลือบดีบุก เคลือบสังกะสี เป็นต้น การเคลือบผิวจะทำให้เนื้อเหล็กไม่ถูกกัดก่อนจากสภาพแวดล้อม ซึ่งจะทำให้มีอายุการใช้งานได้นานมากขึ้น

ประโยชน์ของการนำไปใช้เช่น เครื่องเรือน เครื่องครัว โต๊ะ-เก้าอี้ ชั้น ส่วนรถยนต์ เครื่องประดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.8 อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม

##### 1. อลูมิเนียม

เป็นโลหะแผ่นเปลือกประเภท NON-FEROUS METAL อลูมิเนียมนับว่าเป็นโลหะที่มีผู้นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม การศึกษาถึงอลูมิเนียมนั้นเพื่อการนำไปใช้ในการพิจารณาออกแบบ เนื่องจากอลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการที่เหมาะสมกับการออกแบบ เช่น น้ำหนักเบา สามารถตกแต่งให้มีสีสรรสวยงาม ฯลฯ

##### คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. เป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา มีสีขาว ผิวมัน
2. โลหะผสมบางอย่างของอลูมิเนียมมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียว ธรรมดาที่มีคุณสมบัติในการตัดโค้ง บิดงอได้เป็นอย่างดี
3. ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ เพราะไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์ แต่จะทำปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วกับกรดอนินทรีย์
4. ในสถานะปกติไม่มีสีของเกลือและสารพิษปรากฏอยู่
5. อลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็นสารละลายที่นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี
6. เป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟและไม่เป็นล่อแม่เหล็ก
7. สามารถทำเป็นรูปร่างได้ เช่น แผ่น เส้น พรอยต์ ฯลฯ โดยวิธีการหล่อ รีด ขึ้นรูป ปั้นดิ่ง กลึงตกแต่งได้ เนื่องจากความยืดตัวสูง
8. สามารถตกแต่งให้มีสีสรรต่าง ๆ ได้โดยการชุบเคลือบผิวที่เรียกว่า AKODIZE เท่านั้น
9. รับน้ำหนักได้น้อย ทนต่อแรงกระแทกไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. อลูมิเนียมผสมหรืออลูมิเนียมอัลลอยด์

อลูมิเนียมเป็นอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของสารชนิดอื่น ๆ มีจุดหลอมเหลวระหว่าง 900-1200 องศาฟาเรนไฮด์ ส่วนผสมที่ผสมลงไปมีส่วนทำให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปในเรื่องของความแข็งแรง ความทนทานต่อการรับน้ำหนัก สารที่นิยมผสมลงไปได้แก่ ซิลิกอน แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง มังกานีส อลูมิเนียมอัลลอยด์ เป็นต้น

### การยึดประกอบของอลูมิเนียม

การยึดประกอบของอลูมิเนียม มีลักษณะที่พอจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. การยึดแบบ KNOCK DOWN เป็นการยึดโดยอาศัยตัวล็อคประกอบโดยใช้การยึดแบบขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่นำไปใช้ ผู้ออกแบบต้องมีความรู้ ความชำนาญในการออกแบบของอลูมิเนียม ตัวอย่างการยึดแบบนี้จะเห็นได้ชัดในงานประกอบวงกบหน้าต่าง อลูมิเนียมตามอาคาร ร้านต่าง ๆ

2. การยึดแบบตัวต่อ ลักษณะการยึดแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 2 อย่างคือ

2.1 การใช้สกรู

2.2 การเชื่อม

#### 4.3.9 พลาสติก (พิจิต เลียมพิกณ์, 2524 : 35-105)

พลาสติก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมเซตติ้ง (THERMOSETTINGS) คือ พลาสติกที่มีรูปทรงถาวร เมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยใช้ความร้อน (HEAT) และแรงอัด (PRESSURE) จะนำไปหลอมละลายอีกไม่ได้

เทอร์โมเซตติ้งมีหลายชนิด ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1.1 อามิโน (AMINO) มีคุณสมบัติรับแรงดึง แรงอัด และแรงบิดงอได้ดีมาก ทนความร้อนหากผสมใยหิน ทนร้อน เนื้อแข็งทนต่อการขีดข่วนได้ดี

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในเพื่อการศึกษาดูงาน เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1 ยูเรีย ใช้ประโยชน์ ชนิดเหนียวใช้ทำกาวยไม้อัด และชิปบอร์ด น้ำยาเคลือบผิวประเภทผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ตู้วิทยุ ปุ่มจับ

1.1.2 เมลามีน ใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำถ้วยชาม วัสดุปิดผิวโต๊ะ คือ โฟมไม้ก้ำ และทำกาวย

1.2 อีพอกซี (EPOXY) มีคุณสมบัติสามารถติดแนบได้ดีกับวัตถุอื่น ๆ เช่น โลหะ แก้ว พลาสติก ฯลฯ โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของผิวจะเรียบหรือขรุขระ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอ่อนตัว (FLEXIBILITY) จึงเหมาะสำหรับทำกาวย การใช้ประโยชน์ในรูปของเหลวใช้ทำกาวยติดวัสดุต่าง ๆ เช่น ในโครงเครื่องบิน วัสดุเคลือบผิว เคลือบกรอบหน้าเครื่องรับโทรทัศน์ ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ รถยนต์

1.3 ฟีนอลิก (PHENOLIC) มีคุณสมบัติ มีความแข็งแรงที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้พอสมควร แต่รับแรงอัดได้ดีมาก รับแรงบดงอได้น้อย การใช้ประโยชน์นิยมทำด้ามมือจับ หูหม้อ หูกะทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ตู้ทีวี

1.4 โพลีเอสเตอร์ (UNSATURATED POLYESTER) มีคุณสมบัติในรูปผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสรับแรงดึง แรงอัด และแรงบดงอ ทนสภาพภายนอกได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี การใช้ประโยชน์นิยมใช้ทำเรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องบิน ถึงบรรจุของเหลว ท่อของเหลว เฟอร์นิเจอร์ ส่วนประกอบในอาคาร

1.5 ซิลิโคน (SILICONE) คุณสมบัติมีใช้ทั้งรูปของเหลวและคงรูป รับแรงดึงและแรงอัด แรงบดงอได้ปานกลาง ทึบแสง สามารถทำเป็นสีได้และสามารถนำไปใช้งานจริง ๆ การใช้ประโยชน์สามารถทำแม่แบบชนิดทนความร้อน ยางขอบบานปิดเปิดในยานอวกาศ

1.6 ยูเรเทน หรือโพลียูเรเทน (URATHANE หรือ POLYURTHANE) มีคุณสมบัติทนการสึกกร่อนได้ดี เหนียว ทนทาน ทนสารเคมี เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีเยี่ยมให้คลื่นวิทยุ เรดาร์ และเอ็กซเรย์ผ่านได้ ทนความร้อน การใช้ประโยชน์ใช้ทำฟองน้ำ

ชนิดต่าง ๆ เช่น เบาะรถยนต์ เบาะเฟอร์นิเจอร์ เบาะที่นอน ยางรองพรม แผ่นกัน  
เสียงและความร้อน

2. เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกหลังจากนำไปหลอมทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว

เทอร์โมพลาสติก ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

2.1 แอสเซทอล (ACETALS) มีคุณสมบัติ เหนียว ทนทาน รับแรงดึงได้ดี  
มาก แข็งแรง ทนสารเคมี ไม่เป็นพิษ การใช้ประโยชน์ทำชิ้นส่วนในรถยนต์ เครื่อง  
จักรกล

2.2 อะคริลิก (ACRYLICS) มีคุณสมบัติเป็นพลาสติกที่ใสที่สุด แข็งแรง  
ทนต่อรอยขีดข่วน ทนแสงอุลตราไวโอเลต เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก การใช้ประโยชน์ ทำ  
ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา โคมหลังคา กระจกแว่นตา เลนส์ โคมไฟ เฟอร์นิเจอร์

3.3 ฟลูออโรคาร์บอน (FLUOROCARBONS) มีคุณสมบัติ มีน้ำหนักมาก รับ  
แรงดึงและแรงอัดได้ดี รับแรงกระแทกได้ดี การใช้ประโยชน์ใช้ทำฉนวนไฟฟ้ากับลวด  
ไฟฟ้าที่ต้องเชื่อมด้วยความร้อน ปะเก็นในเครื่องจักร วาล์ว แหวนลูกสูบ เป็นอุปกรณ์  
ไฟฟ้า

2.4 โพลีเอไมด์ (POLYAMIDES) เรียกว่า ไนลอน มีคุณสมบัติ ราคา  
แพง ทนความร้อน ทนการขีดข่วน ทนความร้อน การใช้ประโยชน์ทำเกียร์ รมชูชีพ  
ถุงเท้า เสื้อผ้า เ็นตกปลา ทำค้อนพลาสติก

2.5 โพลีโอเลฟิน (POLYOLEFINS) มีคุณสมบัติ มีน้ำหนักเบามาก พับงอ  
ได้ รับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์นิยมใช้ทำถุงบรรจุ  
อาหาร และเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ถาดทำน้ำแข็ง ขวดและภาชนะ  
บรรจุของเหลว สายเคเบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE) คุณสมบัติมีความคงรูปได้ดีแต่เปราะ มีทั้งผิวเรียบและขรุขระ เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ดูดซึมน้ำต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก การใช้ประโยชน์ ทำกล่องบรรจุอาหาร ชนิดใส่ ของเล่นเด็ก ตู้โทรทัศน์ วิทยุ

2.7 เอบีเอส (ABS-ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) มีคุณสมบัติ รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อน ทนกรด เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี สามารถชุบโครเมียมได้ ประโยชน์ใช้ทำหมวกกันน็อค ผนังตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนรถยนต์

2.8 ไวนิล (VINYL) มีคุณสมบัติเหนียวทนทานมีทั้งชนิดอ่อน แข็ง และ โฟม ทนกรดเป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก การใช้ประโยชน์ใช้ทำชั้นกลางของแวนดา ฝ้าเพดาน สีทาบ้าน ชิ้นส่วนรถยนต์ วัตถุเคลือบผิว อุปกรณ์ไฟฟ้า

2.9 เซลลูโลซิก (CELLULOSICS) คุณสมบัติทนความร้อนได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์สามารถทำลูกบิด เลียด เหยือกฟันปลอม ฟิล์มภาพยนตร์ ใช้ทำยางขอบโต๊ะ อุปกรณ์ไฟฟ้า

2.10 โพลีคาร์บอเนต (POLYCARBONATE) มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทานดี เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์ โคมไฟสาธารณะ ช่องมองหน้าหมวกนักบินอวกาศ ตู้เครื่องปรับอากาศ ด้ามเครื่องมือ

2.11 ไอโอโนเมอร์ (IONOMER) คุณสมบัติใส เหนียว ทนทานได้ดีทั้งกรดและด่าง การใช้ประโยชน์ ตุ๊กตาเด็กเล่น ด้ามเครื่องมือ ขวดบรรจุของเหลว สายไฟฟ้า

2.12 โพลีไยไมด์ (POLYIMIDE) คุณสมบัติทนความร้อนได้ดีเยี่ยม เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนทาน ทนแรงเสียดทานได้ดี การนำไปใช้ทำเบร้ง แหวนรับน้ำหนัก ชิ้นส่วนยานอวกาศ ท่อยาง กาว ฟิล์ม

2.13 โพลีซัลโฟน (POLYSULPHONE) คุณสมบัติทนความร้อนสูง ทนกรดต่าง และสารเคมีอื่น ๆ ทนความชื้น เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์ ทำฝาครอบของ เครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนในคอมพิวเตอร์

2.14 เอทิลีนไวนิลอะซิเตท (ETHYLENE VINYL ACETATE) AVA มี คุณสมบัติยืดหยุ่นแทนยางธรรมชาติได้ รับแรงกระทบได้ดีมาก ทนอุณหภูมิต่ำได้ปานกลาง การใช้ประโยชน์ ทำท่ออย่างสังฆม หลอดดูดของเหลว ฉ้ายางในโรงพยาบาล ฉ้ายาง ในห้องน้ำ พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ ของเด็กเล่น

#### 4.4 ข้อมูลเชิงเทคนิค

##### 4.4.1 การตัด MDF ด้วยเลื่อย (นิตยสารเฟอร์นิเจอร์, 2530 : 170)

เนื่องจาก MDF มีความหยากกว่าไม้เนื้อแข็งธรรมดา ดังนั้น จึงใคร่ขอ แนะนำว่าควรใช้ใบเลื่อยชนิดปลายฟันซุ่มแข็งที่เรียกว่า CARBIDE TIPPED SAW ในการ ตัด ซึ่งจะให้ผลดีกว่าการใช้ใบเลื่อยธรรมดา โดยปกติแล้วใบเลื่อยที่ใช้ตัดแผ่น PARTI-CLEBOARD นั้น ก็สามารถนำมาใช้ตัดแผ่น MDF ได้ดี แต่ผู้ใช้ควรจะได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือถึงวิธีการใช้ และการเลือกใบเลื่อย ให้เหมาะสมกับการที่จะ นำมาใช้ตัดแผ่น MDF ด้วย

1. ซี่เลื่อยซึ่งฟันเลื่อยแต่ละฟันตัดออกมาจากแผ่น MDF นั้นควรมีขนาด ระหว่าง 0.15 ถึง 0.25 ความเร็วของการป้อนแผ่น MDF เข้าหาใบเลื่อยเพื่อที่จะให้ได้ ซี่เลื่อยตามขนาดที่ต้องการ จึงต้องคำนวณได้ดังนี้ ความเร็วในการป้อนแผ่นเข้าหาใบ เลื่อย (มม./นาที) = ขนาดของซี่เลื่อย x ความเร็วใบเลื่อยที่หมุน (RPM) x จำนวนฟัน ใบเลื่อย การป้อนแผ่น MDF เข้าหาใบเลื่อยช้า ๆ ใบเลื่อยจะกดและเสียดสีกับแผ่น MDF มากกว่าที่จะทำหน้าที่ในการตัด ดังนั้นความร้อนที่เกิดจากการเสียดสีที่ปลายฟันเลื่อยจะทำให้ อายุการใช้งานของใบเลื่อยต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้ใบเลื่อยที่มีมุมของฟันถูกต้องนั้นเป็นเรื่องสำคัญจะขอแนะนำว่าการค่อย ๆ เจียรระโนขยายว่างระหว่างฟันเลื่อยแต่ละฟันให้กว้างออกที่ละน้อยนั้น จะช่วยให้มีการระบายชีเลื่อยได้ดีขึ้นและจะช่วยป้องกันไม่ให้กาวที่ใช้ในกรรมวิธีผลิต MDF ไปสะสมเกาะอยู่ตามใบเลื่อยด้วย

3. ในการตัดแผ่น MDF ที่ปิดทับหน้าด้วยแผ่นไม้บาง หรือแผ่นทับหน้าอื่นเป็นจำนวนมาก ๆ นั้น การใช้ใบเลื่อยที่มีฟันมุมคมลาด 5 องศา สลับกับฟันมุมคมลาดที่ปลาย 15 องศา จะให้ผลดีกว่าการใช้มุมคมฟันเลื่อยอื่น ๆ

4. การตกแต่งช่องว่างระหว่างฟันเลื่อยแต่ละฟันเลื่อยแต่ละฟัน ควรกระทำทุกครั้งที่มีการใช้ใบเลื่อยนั้น ฟันเลื่อยถ้าป้านเกินไปก็จะช่วยสะสมกาวที่ใช้ในกรรมวิธีผลิต MDF มากขึ้น แต่ถ้าฟันเลื่อยแหลมเกินไปก็จะต้องลับใบเลื่อยบ่อยครั้ง อันจะทำให้อายุการใช้งานของใบเลื่อยสั้นลง

5. ในการตัดแผ่น MDF นั้น จะต้องยึดหรือตรึงแผ่น MDF ให้แน่น และใบเลื่อยที่ตัดจะต้องไม่แกว่งไปมา

#### 4.4.2 การทำคิ้วหรือเซาะร่องแบบต่าง ๆ ที่ขอบแผ่น MDF (นิตยสารเฟอร์นิเจอร์, 2530 : 170-171)

แผ่น MDF มีภาษีเหนือกว่าแผ่นวัสดุที่ทำขึ้น โดยกรรมวิธีอื่นที่สามารถตกแต่งขอบแผ่นให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้ง่าย และเรียบร้อยจนแทบไม่ต้องขัดกระดาษทราย หรือตกแต่งเพิ่มเติมอีกเลย แต่ข้อแนะนำจะช่วยให้อายุการใช้งานของเครื่องมือยืนยาวขึ้น และรอยแบบหรือรอยจุดรวมทั้งคิ้วที่สร้างขึ้น โดยเครื่องมือที่เรียบร้อยไม่มีรอยขีดข่วนจากใบมีดที่ใช้ หรือมีเสี้ยนยื่นออกมา

1. ใบมีดคาร์ไบด์ที่จะนำมาใช้นั้น ควรจะให้แน่ใจว่าเมื่อผ่านการลับไปแล้ว ก็ยังจะใช้งานไปได้อีกนาน บริษัทผู้ผลิตเครื่องมือบางแห่งทำใบมีดด้วยเหล็กเกรด CZ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้