

ผสมกับเหล็ก MEDIUM SHOCK และผสมสารที่ป้องกันการสึกหรอที่ดี แต่บางบริษัทผลิตโบมีดด้วยเกรด C3 ผสมด้วยเหล็ก HIGH SHOCK และผสมสารช่วงที่ป้องกันการสึกหรอสูง อย่างไรก็ตามการใช้โบมีดหัวเพชร (POLYCRYSTALLINE DIAMOND CUTTER) ควรจะได้รับการพิจารณาเมื่อมีงานทำคิ้ว หรือทำขอบแบบต่าง ๆ ให้ทำเป็นจำนวนมาก ๆ

2. ในการทำคิ้ว หรือขอบแบบต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก หรือค่อนข้างมากจะใช้โบมีด 3-4 ใบอยู่ในตำแหน่งเดียวกันด้วยนั้น ควรกำหนดรอบหมุนของโบมีดอยู่ระหว่าง 3,000-6,000 รอบต่อนาที ที่ใส่โบมีดควรจะปรับให้หมุนเรียบเสมอกันเพื่อให้ปลายโบมีดทุกใบจับไม่แกว่ง และทำงานได้เรียบร้อยตามประสงค์

3. การตั้งมุมโบมีดสำหรับใช้ทำคิ้ว หรือทำขอบแบบต่าง ๆ ของแผ่น MDF ควรจะคำนึงถึงความสัมพันธ์ของอายุการใช้งานของโบมีดกับคุณภาพของเครื่องจักรที่ใช้ในการทำขอบนั้นด้วย มุมคมหน้าโบมีดที่กว้างจะช่วยให้รอยตัดเรียบ และช่วยให้คมโบมีดสึกหรอน้อยลงส่วนมุมหลังของคมโบมีด ที่กว้างนั้นจะช่วยป้องกันส่วนหลังของโบมีดไม่ให้ไปเสียดสีกับขอบ หรือรอยคิ้วที่กำลังทำอยู่

4. ความเร็วของการชุบไม้ขึ้นอยู่กับจำนวนของโบมีดด้วย การป้อนแผ่น MDF เข้าเครื่องชุบทำคิ้วด้วยความเร็วด้วย โบมีดจะกดและตัดขอบแผ่น MDF มากเกินไป ทำให้เกิดอาการกดอย่างแรงที่ปลายโบมีด และทำให้โบมีดมีอุณหภูมิสูงขึ้น เพราะความเสียดจากแรงกดนั้น ความร้อนที่เกิดขึ้นกับโบมีดจะบั่นทอนอายุการใช้งานของโบมีด

5. ในการทำงานครั้งละมาก ๆ ควรจะได้กำหนด และวางทิศทางการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ให้เรียบร้อย และต้องวางแผนว่าจะทำส่วนใดก่อนส่วนใดหลัง ส่วนที่ทำก่อนควรจะเป็นส่วนที่ต้องตัดหยาบ ๆ ให้เสร็จแล้วจึงทำส่วนที่เป็นงานละเอียดภายหลัง

4.4.3 การขันตะปูเกลียวลงในแผ่น MDF (นิตยสารเฟอร์นิเจอร์, 2530 : 171-172)

MDF มีกำลังยึดเหนี่ยวตะปูเกลียวสูงทั้งทางด้านแบนและด้านขอบ แบบของตะปูเกลียว ตะปูเกลียวทุกแบบสามารถใช้ได้แต่ตะปูเกลียวที่ใช้ซึ่งได้ผลดีที่สุดนั้นควรเป็นตะปูเกลียวแบบเกลียวหนาขนาน (PARALLEL THREAD SCREWS) ขนาดของตะปูเกลียวกับความหนาของแผ่น MDF ที่จะถูกขันตะปูนั้น ควรจะได้พิจารณาให้คู่ควรกับ

ตำแหน่งที่จะใช้ตะปูเกลียวจะเจาะลึกลงไปทางด้านหน้าเรียบและด้านข้าง ควรจะพิจารณาเลือกตำแหน่ง หรือจุดที่จะใช้ตะปูเกลียวให้เหมาะสมกับความหนา ตามหลักทั่ว ๆ ไป ตะปูเกลียวที่จะใช้เจาะเข้าทางแผ่นด้านแบน ไม่ควรมีตำแหน่งใกล้ช่องน้อยกว่า 25 มม. และตะปูเกลียวที่ใช้เจาะเข้าทางด้านหน้า หรือด้านขอบ ไม่ควรมีตำแหน่งใกล้มุมแผ่นน้อยกว่า 70 มม.

การเจาะรูตำแหน่งทางด้านแบน และด้านขอบควรจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 85-95 % ของเส้นผ่านศูนย์กลางรอบเกลียวของตะปูที่ใช้ จากนั้นควรเจาะรูนำให้ลึกประมาณ 1 มม. รูเจาะนำนั้นจะต้องกลม และตั้งฉาก

ตารางที่ 4.9 แสดงตัวอย่างการเจาะน้ำซึ่งใช้กับตะปูเกลียวชนิดเกลียวหนาขนาด

เบอร์ของ ตะปูเกลียว	เส้นผ่าศูนย์กลางของตะปู (1 มม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางตรงส่วน ที่เป็นเกลียว (มม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ของรูเจาะน้ำ (มม.)
4	2.9	1.8	1.5
6	3.5	2.4	2.0
8	4.1	2.7	2.5
10	4.9	3.1	3.0

4.4.4 การใช้กาวกับแผ่น MDF (นิตยสารเฟอร์นิเจอร์, 2530 : 172)

การเลือกชนิดของกาวที่จะใช้นั้นขึ้นอยู่กับผิวของวัสดุที่นำมาติดกับแผ่น MDF
วิธีการใช้กาว และสภาวะการยึดแน่นของกาวประกอบกันโดยทั่ว ๆ ไปมีดังนี้

1. แผ่นไม้บาง (WOOD VENEERING) ใช้กาว POLYVINYL ACETATE
และกาว UREA FORMALDEHYDE

2. แผ่นพลาสติกบาง (PLASTIC LAMINATE VENEERING) ใช้กาว
NEOPRENE, POLYVINYL, ACETATE, UREA FORMALDEHYDE

3. แผ่นโลหะหรือกระดาษบาง (PAPER FOIL LAMINATING) ใช้กาว
COPOLYMER, DISPERSION, UREA FORMALDEHYDE

4. แผ่น PVC บาง (PVC FOIL LAMINATING) ใช้กาว COPOLYMER,
DISPERSION, EPOXIDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การติดขอบและหุ้มขอบ (EDELIPPING OR BANDING) ใช้กาว HOT MELT, POLYVINYL, ACETATE, UREA FORMALDEHYDE

6. การติดเดือยและการประกอบรอยต่อ (ASSEMBLY JOINTING) ใช้กาว POLYVINYL, ACETATE, UREA FORMALDEHYDE

7. การหุ้มด้วยแผ่นไม้บางหรือแผ่นโลหะบาง (VENEER OR FIRST WRAPPING) ใช้กาว HOT MELT, POLYURETHANE SOLVENT BASED, POLYVING, ACETATE

ข้อเสนอแนะทั่วไป ผู้ใช้ MDF ควรจะปรึกษากับผู้จำหน่ายกาว เพื่อขอคำแนะนำและคำบรรยายถึงการใช้กาวแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับงาน

4.4.5 การปิดทับหน้าแผ่น MDF ด้วยกระดาษและแผ่น PVC (นิตยสารเฟอว์นิจเจอร์, 2530 : 173)

การปิดทับแผ่นวัสดุบาง ๆ ลงบนผิวหน้าของแผ่น MDF มีความเรียบร้อยได้ผลสมบูรณ์ ควรจะปฏิบัติดังนี้

1. แผ่น MDF ที่จะใช้แผ่นวัสดุบางปิดทับนั้นควรมีผิวที่ขัดเรียบขนาด 100 GRIT หรือสูงกว่า นอกจากนั้น ผิวของแผ่นจะต้องเรียบไม่มีรอยขูดขีดจากการขัด
2. แผ่น DMF ที่จะนำมาปิดทับหน้านั้นจะต้องแบนเรียบ มีความหนามาตรฐาน และยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ - 0.2 มม. สำหรับแผ่น MDF ที่มีความหนาไม่เกิน 22 มม. และยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ - 0.3 มม. สำหรับแผ่น MDF ที่หนาเกิน 22 มม. ไปจนถึง 50 มม.
3. สีของผิวแผ่น MDF จะทำให้เกิดตำหนิ หรือรอยต่างชั้นได้เมื่อใช้แผ่นปิดทับที่มีสีขาวยและบาง หรือมีสีอ่อน

4. ความสม่ำเสมอของรูที่มีอยู่ตามผิวของแผ่น MDF มีความสำคัญต่อการใช้เครื่องจักรอัดปิดทับหน้าด้วยความเร็วสูง ความแตกต่างของปริมาณรูที่ปรากฏบนผิวแผ่น MDF จะทำให้ประสิทธิภาพของการติดกาวเปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้เวลาดัดสั้น ๆ หรือการอัดด้วยลูกกลิ้ง

5. ผิวและขอบของแผ่น MDF จะต้องสะอาดด้วยการผ่านเครื่องทำความสะอาดด้วยการผ่านเครื่องทำความสะอาด โดยวิธีสูญญากาศเสียก่อนที่จะนำไปปิดทับด้วยวัสดุอื่น

การปิดทับบนแผ่น MDF จะดีดแน่นดี หรือไม่ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้ซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิด

บทที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลการวิจัยมาทำการแยกแยะตามลำดับความสำคัญของข้อมูล โดยการลำดับความสำคัญเพื่อเป็นการนำมาประเมินผลของข้อมูล และการวิเคราะห์ในขั้นต่อไปต้องมีการจัดลำดับข้อมูลและวิเคราะห์ไปตามความสำคัญของข้อมูลในงานวิจัยเรื่องนั้น ๆ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้จะต้องมีการนำเอาคุณสมบัติต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์ และให้ค่าคะแนนตามความเหมาะสม และทำการรวมคะแนนแล้วพิจารณาว่า ข้อมูลในเรื่องนั้น ๆ หัวข้อใดมีค่าคะแนนมากที่สุด ก็แสดงว่าเหมาะสมกับการสร้างงานวิจัยให้ได้ผลมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยนี้ ได้แบ่งตามหัวข้อดังต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน

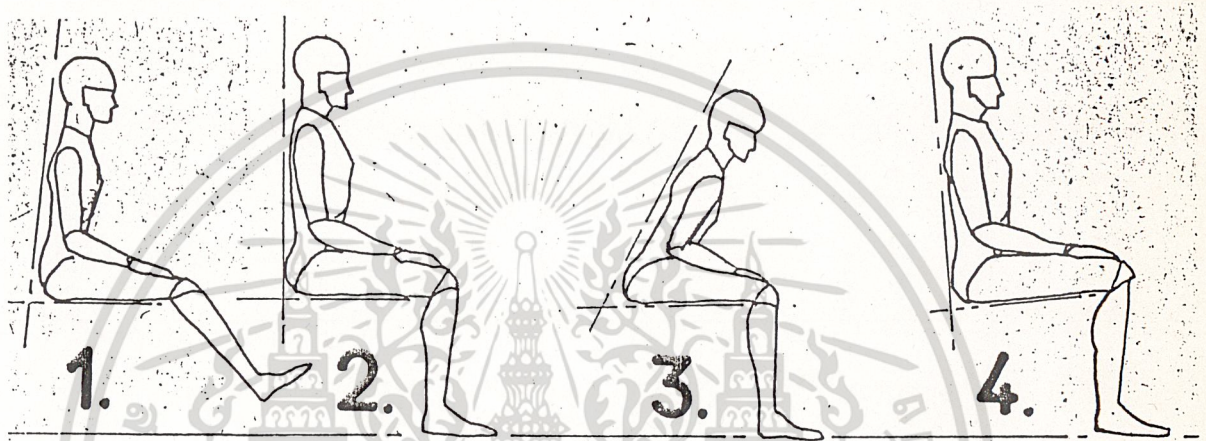
5.1.1 การวิเคราะห์และสรุปพฤติกรรมการณ์ที่เหมาะสมทางกายวิภาคเชิงกล

ในการเรียนเด็กนักเรียนจะมีลักษณะการณ์เรียนที่แตกต่างกันไปตามความสละสลวยในการนั่งเรียนของเด็ก จึงทำให้เกิดพฤติกรรมในการนั่งเรียนของเด็กแต่ละคนมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป

ดังนั้น จึงขอยกตัวอย่างพฤติกรรมในการนั่งเรียน ดังต่อไปนี้

1. พฤติกรรมการณ์เรียนโดยการยกขาขึ้น ลำตัวเองไปด้านหน้า
2. พฤติกรรมการณ์เรียนโดยการเอาเท้าชิดกัน ลำตัวตั้งตรง
3. พฤติกรรมการณ์เรียนโดยโน้มตัวไปด้านหน้ามากจนเกิน ไป
4. พฤติกรรมการณ์เรียนโดยเอนลำตัวไปด้านหลัง

ตารางที่ 5.1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ที่เหมาะสมทางกายวิภาคเชิงกล

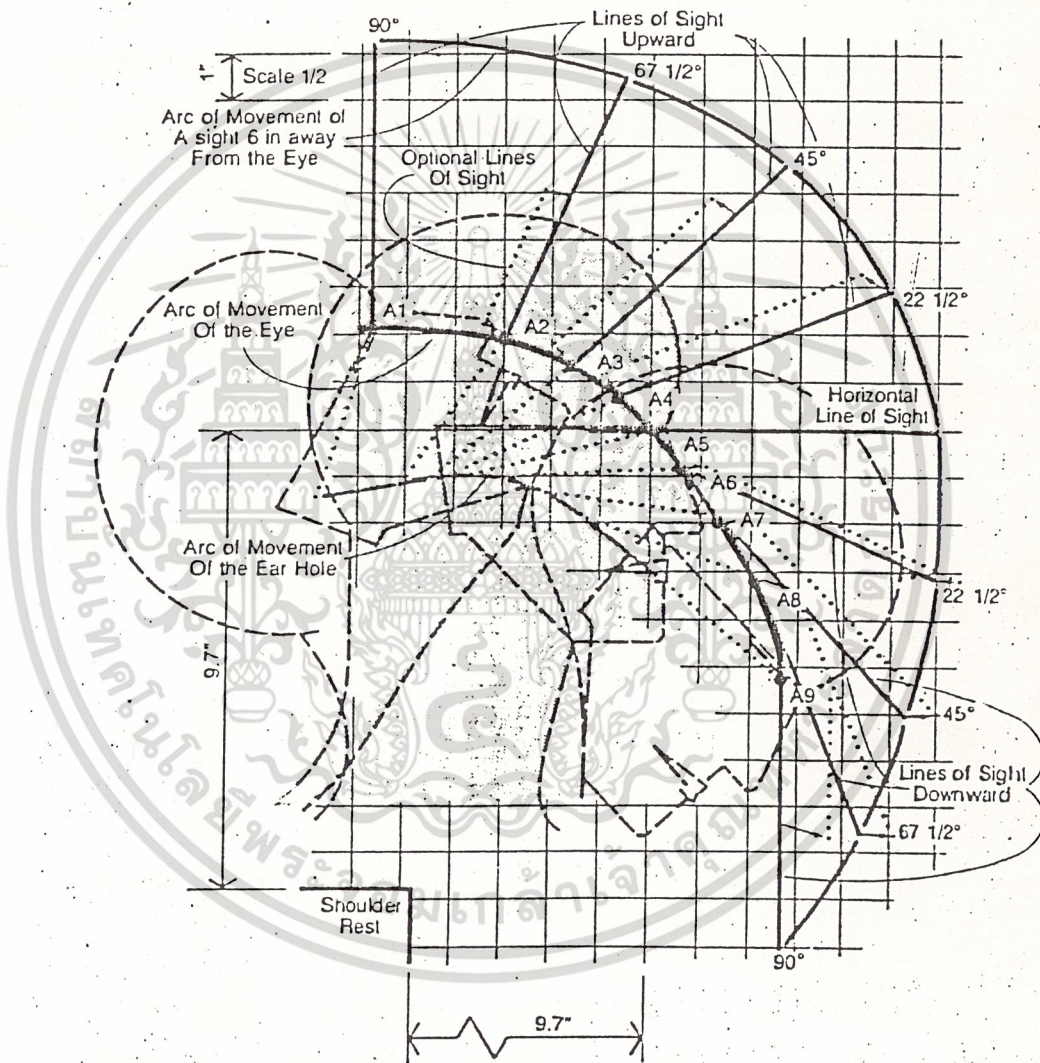


ลักษณะการนั่งหมายเลข	1	2	3	4
ข้อพิจารณา				
อาการปวดเมื่อย	3	4	2	4
ระยะเวลาในการนั่ง	3	4	1	3
กระดูกสันหลังไม่เสียรูปทรง	3	4	1	3
การทำงานได้คล่องแคล่วว่องไว	2	4	1	4
ความปลอดภัยในระบบสายตา	2	4	1	4
รวม	13	20	6	18

สรุป หมายเลข 2 เป็นลักษณะของพฤติกรรมในการนั่งเรียนที่เหมาะสม และถูกต้องตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก กายวิภาคเชิงกลศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 การวิเคราะห์และสรุปความสามารถในการมอง



**RANGE OF HEAD AND EYE MOVEMENT
IN THE VERTICAL PLANE**

Adapted from *Human Factors Engineering*,
U.S. Air Force Systems Command Handbook, DH1-3, P. DN2B11, 19.

รูปที่ 5.1 แสดงการวิเคราะห์มุมมองข้างของศีรษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

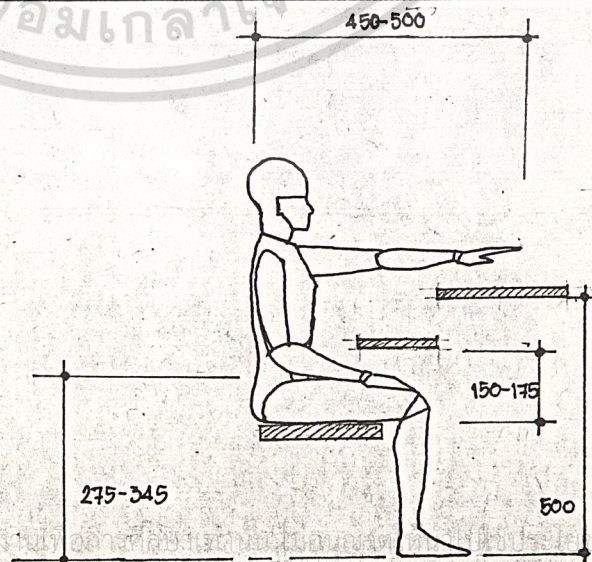
5.1.3 การวิเคราะห์และสรุปสัดส่วนของเด็ก

จากตารางที่ 4.1.3 ได้นำข้อมูลมาเลือกใช้ดังนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนในการใช้ในการออกแบบโต๊ะ

มิติที่มีความสำคัญต่อการออกแบบ	การนำไปใช้ออกแบบ
1. ความสูงระดับสายตา	กำหนดความสูงของ โต๊ะ เพื่อใช้วาง
2. ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	กำหนดความสูงของ โต๊ะ เพื่อใช้วาง KEY BOARD
3. ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของ ขาอ่อน	กำหนดความสูงของ โต๊ะ เพื่อให้ตอนบน ของขาอ่อนสอดเข้าไปในโต๊ะได้
4. ระยะเอี้อมแขนไปข้างหน้า	กำหนดระยะห่างระหว่างผู้ใช้กับเครื่อง คอมพิวเตอร์

สรุป สัดส่วนผู้ใช้



หน่วย : มิลลิเมตร.

5.1.4 การวิเคราะห์และสรุปพฤติกรรมในการเรียนการสอน

ในการเรียนการสอนก็จะมีผู้สอน (ครู) และผู้เรียน (เด็กนักเรียน) ซึ่งจะเปรียบเทียบระหว่างการเรียนการสอนของครูในห้องเรียน ดังนี้

แบบที่ 1 ครูกำหนดชั้นเรียนโดยการยื่นหน้าชั้นเรียน และผู้เรียนจะนั่งฟังเป็นแถว โดยมีกระดานดำเป็นอุปกรณ์การเรียน

แบบที่ 2 ครูจะเป็นผู้เตรียมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเอง และผู้เรียนจะทำการเรียนตามแบบฝึกหัดเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แจง โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่ออุปกรณ์การเรียน

ตารางที่ 5.3 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนการสอน

การเรียนการสอนแบบที่ ประโยชน์ที่ได้รับ	1	2
เสริมทักษะกล้ามเนื้อ	2	4
ฝึกประสาทสัมผัส	3	4
ฝึกแยกประเภท	3	4
ฝึกการสังเกต และการรับรู้	3	4
ฝึกจินตนาการ	3	4
ฝึกการแก้ปัญหา	2	4
ฝึกค้นคว้าและทดลอง	2	4
สอดคล้องตามอารมณ์ของผู้เรียน	1	4
รวม	19	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารสรุปการเรียนการสอนแบบที่ 2 จะเหมาะสมกับเด็กในวัยที่เริ่มต้นในการเรียนรู้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 การวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของ โต๊ะเรียน

รูปแบบและการจัดโต๊ะเรียนของเด็กในวัยอนุบาล จะมีลักษณะที่พร้อมจะเปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้เด็กมีกิจกรรมในการเรียนที่ไม่จำเจ และอิสระ ลักษณะรูปแบบมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.4 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของ โต๊ะเรียน

รูปแบบ	1	2	3	4	5
ชื่อพิจารณา					
ประโยชน์ในหน้าที่ใช้สอย	2	3	4	3	3
ความปลอดภัย	1	2	3	4	4
ความแข็งแรง	1	2	4	3	3
ความสะดวกสบาย	2	1	4	3	3
ความสวยงามน่าใช้	3	1	4	3	3
การซ่อมแซมง่าย	3	1	4	3	2
กรรมวิธีการผลิต	1	3	4	3	2
การขนส่ง	1	4	4	2	1
การจัดรูปแบบในการทำกิจกรรม	2	0	4	4	3
รวม	16	17	35	28	24

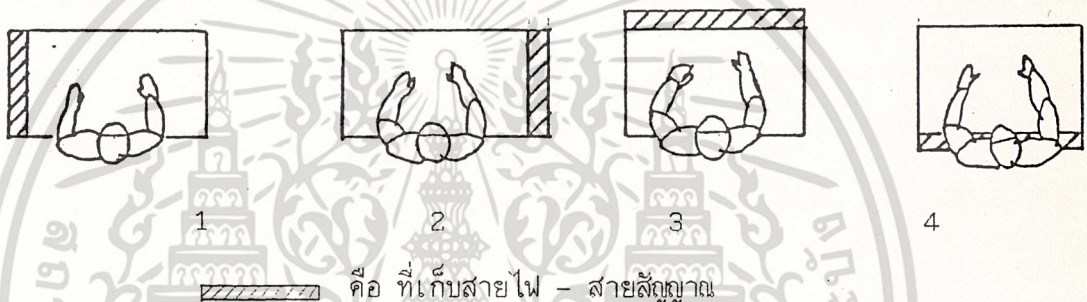
สรุป รูปแบบที่ 3 เหมาะสมในการออกแบบโต๊ะวางคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 การวิเคราะห์และสรุปช่องทางเดินสายไฟฟ้า

การที่มีช่องทางเดินสายไฟในตำแหน่งที่ปลอดภัย จะทำให้เกิดความสะดวกลสบายต่อผู้ใช้ โดยมีตำแหน่งดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.5 แสดงการวิเคราะห์ช่องทางเดินสายไฟฟ้าของ โต๊ะวางคอมพิวเตอร์



ข้อพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ไม่เกะกะ	4	4	4	2
ความปลอดภัย	4	4	4	0
สะดวกใช้งาน	4	4	4	1
เหมาะสมกับระบบประสาน	4	4	3	1
ยึดกับตัวโต๊ะได้ง่าย	4	4	4	2
รวม	20	20	19	6

สรุป แบบที่ 1 และ 2 เหมาะสมสำหรับจะเป็นช่องทางเดินของสายไฟ เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.7 การวิเคราะห์และสรุปจิตวิทยาของสีในการใช้ (สุภาพร ประทีพภากร,
2513 : 5-10)

อลิศ เอช ซวาท ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องสีของเด็ก โดยสรุปได้ว่า
สีที่ใช้กับเด็กในวัยอนุบาล ควรเป็นสีที่มีความอบอุ่น สีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว อยู่ในสเกล
อ่อนที่มีความสดใสและสว่าง และการเลือกสีที่จะนำไปใช้ควรจะเป็นสีกลาง ไปจนถึงสีที่
มีความเร้าใจให้เกิดความตื่นเต้น

ข้อเสนอแนะ

1. สีที่นักเรียนอนุบาลชอบมากที่สุดคือ สีแดง เหลือง เขียวเหลือง แสด
แดง ขาว สีน้ำเงิน เขียว ม่วง ม่วงน้ำเงิน ม่วงแดง เขียวน้ำเงิน และดำ
เป็นอันดับสุดท้ายจะสังเกตได้ว่ามีทั้ง 6 อันดับแรกคือ สีแดง เหลือง แสด แสดเหลือง
เขียวเหลือง แสดแดง เป็นสีที่เป็นสีอ่อนทั้งสิ้น สีที่เหลืองอันดับที่ 7 คือ สีขาว ซึ่งเป็นสีที่
สว่างที่สุด

2. คณะนักรูปกรรมแบ่งออกเป็น 4 พวก คือ สีแม่สี สีทุติยภูมิ และสีขาว
สีดำ ได้รับความสำคัญแตกต่างกันออกไป ดังนี้คือ พวกที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือ สีที่เป็น
แม่สี ซึ่งมีสีอ่อนอยู่ 2 สี คือ แดงและเหลือง และยังมีสีน้ำเงินเป็นสีเขียวอีกสีหนึ่ง พวกที่
ได้รับการเลือกเป็นอันดับที่ 2 คือ สีทุติยภูมิ ซึ่งมีสีอ่อนเพียง 3 สีเท่านั้น คือ แสดเหลือง
เหลือง เขียวเหลือง แสดแดง และมีสีเขียวอยู่ 3 สีคือ ม่วงน้ำเงิน ม่วงแดง เขียว
น้ำเงิน

พวกที่ได้รับเลือกเป็นอันดับท้ายคือ ขาวและดำ ซึ่งได้จัดไว้ในวรรณะอ่อน
แต่จัดไว้ในพวกที่ให้ความมืดและสว่างของสีที่เรียกว่า ค่าของสี สังเกตได้ว่า สีขาวมีค่า
ของความสว่างที่สูงที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าสีดำ ซึ่งมีค่าของความมืดที่สูงที่สุดอย่าง
เห็นได้ชัด

สีปฐมภูมิ ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน

สีทุติยภูมิ ได้แก่ สีเขียว สีแสด สีม่วง

สีตติยภูมิ ได้แก่ สีแสดแดง สีแสดเหลือง สีม่วงแดง สีม่วงน้ำเงิน

สีเขียวน้ำเงิน สีเขียวเหลือง

สรุป

สีที่เหมาะสมคือ สีเขียวอ่อน สีน้ำเงิน และสีขาว

5.2 การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

5.2.1 การวิเคราะห์และสรุประบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

ลักษณะการทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้จะต้องการความสะดวกสบาย คล่องตัวในขณะที่ทำงานอยู่ในขณะนั้น จึงต้องมีการจัดระบบของการวางตำแหน่งของ เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ร่วม ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.6 แสดงการวิเคราะห์เกี่ยวกับระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

รูปแบบ	1	2	3	4
ข้อพิจารณา				
ความสะดวกในการใช้งาน	4	3	4	4
สะดวกในการทำความสะดวก	3	3	4	4
ไม่เกะกะ	4	2	4	2
ความปลอดภัย	4	2	4	3
สะดวกแก่การซ่อมแซม	3	3	4	4
การถ่ายน้ำหนักลงบนโครงสร้าง	4	4	3	2
รวม	22	17	23	19

สรุป รูปแบบที่ 1 และที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 การวิเคราะห์และสรุปสัดส่วนของคอมพิวเตอร์

สัดส่วนของ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้จะได้นำไปหาพื้นที่ในการจัดวางบนหน้าโต๊ะให้พอเหมาะกับสัดส่วนของพื้นที่หน้าโต๊ะ และน้ำหนักของแต่ละ เครื่องก็จะแสดงการแข็งแรงของ โครงสร้างพร้อมแผ่นหน้าโต๊ะ

พอจะสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5.7 แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนที่ใช้ในการหาพื้นที่หน้าโต๊ะ

ชื่อ	ขนาด			น้ำหนัก
	สูง	กว้าง	ลึก	
จอภาพคอมพิวเตอร์	317	373	400	11-15.3
คีย์บอร์ด	95	490	210	-
CPU แบบนอน	173	360	415	6
CPU แบบตั้ง	603	138	385	7.6
JOYSTICK				

5.3 การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการผลิตโต๊ะวางคอมพิวเตอร์นี้ จะผลิตในระบบอุตสาหกรรมซึ่งจะมีปัจจัยด้านการผลิตดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเลือกเฟ้นกระบวนการผลิตที่เหมาะสม

2. การเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ หรือส่วนประกอบเครื่อง เรือนอื่นที่มีคุณสมบัติ

ตามที่ต้องการ

3. การระบุขีดความสามารถ ช่วงของความเผื่อที่ยอมให้ หรือปริมาณจะมีค่า มากหรือน้อยกว่ามาตรฐานได้เท่าไร

4. การออกแบบให้ง่าย หมายถึง การทำให้การผลิตสามารถทำได้รวดเร็ว
ขึ้น

5. การออกแบบโดยให้มีส่วนประกอบได้มาตรฐาน เช่น

5.1 สามารถเปลี่ยนชิ้นส่วนประกอบได้ง่าย

5.2 ผลิตได้ครั้งละมาก ๆ และมีประสิทธิภาพ

5.3 สะดวกในการวางแผนและควบคุมงานผลิต

5.4 สามารถเพิ่มความชำนาญให้กับพนักงาน

5.5 ช่วยลดงานธุรการเกี่ยวกับการทำบัญชีวัสดุ

5.6 ช่วยรักษาระดับคุณภาพตามมาตรฐานสากล

สรุปกรรมวิธีการผลิตทั่ว ๆ ไป แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. เป็นขั้นแรกที่ใช้เปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือการแปรรูปของวัสดุ

2. เป็นขั้นใช้เครื่องมือเครื่องจักรกระทำต่อชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดตามที่

กำหนดไว้

3. เป็นขั้นแรกที่ตกแต่งผิวชิ้นงานให้เรียบ






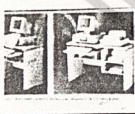



4. เป็นชิ้นงานประกอบ การต่อหรือการประสานนั้น ๆ

5. เป็นขั้นเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ จะวิเคราะห์ตามผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง มีดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ												
รูป	ชื่อ	วัสดุพื้นโต๊ะ					วัสดุโครงสร้าง				การยึด ประกอบ	เชื่อม สกรู
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	SANTALENA	●					●	●	●	JOINTS	●	●
	OLIVETTE SYNTHESIS	●								JOINTS	●	●
	WECCO	●								JOINTS		●
	บริษัท ครอบซาร์ อีเล็คโทรนิคส์ จำกัด	●								METAL FURNITURE TECHNIC	●	●
	PARAGON	●								JOINTS	●	●
	FLEXIPLAN	●								JOINTS		●
	บริษัท โลหะประทีปอุตสาหกรรม จำกัด	●								JOINTS	●	●
	WINNER /WART	●								METAL FURNITURE TECHNIC	●	●
	ROCKWORTH	●								JOINTS	●	●

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์และสรุปวัสดุที่ใช้กับงานผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบ

การออกแบบได้แยกประเภทก่อนที่จะเสนอผลงาน มีอยู่ 4 ประเภท ดังนี้คือ

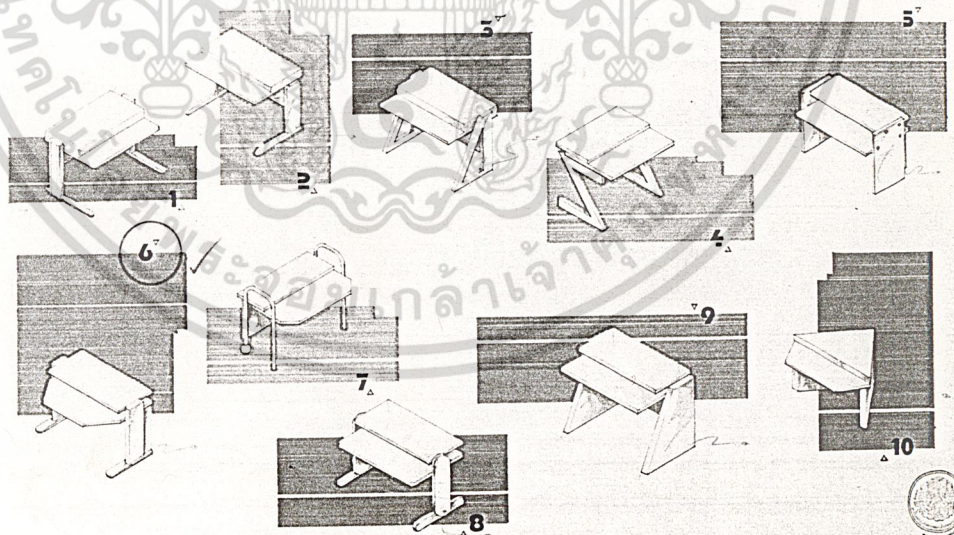
1. การวิจัยและวิเคราะห์ จะต้องมีการจัดระเบียบขั้นตอนให้ดี
2. แบบร่าง คือ การแสดงความคิดเห็นเบื้องต้น
3. แบบภาพเขียนเหมือนจริง คือ การเขียนแบบ พร้อมมีรายละเอียดใน

การผลิต

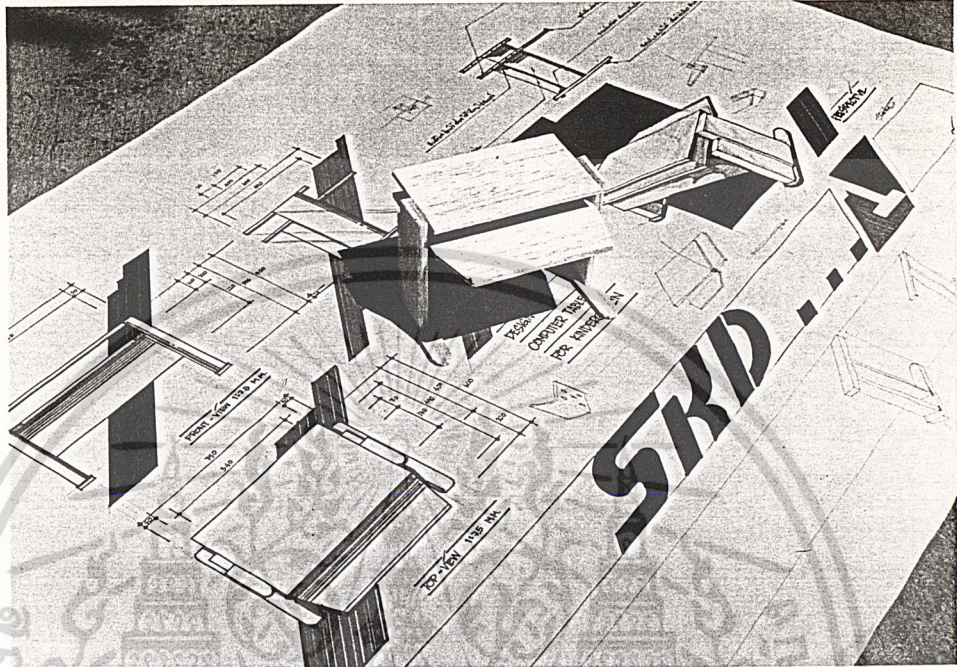
4. การทำหุ่นจำลอง เป็นหุ่นจำลองที่ย่อตามแบบสัดส่วนเท่าของจริงทุก

ประการ

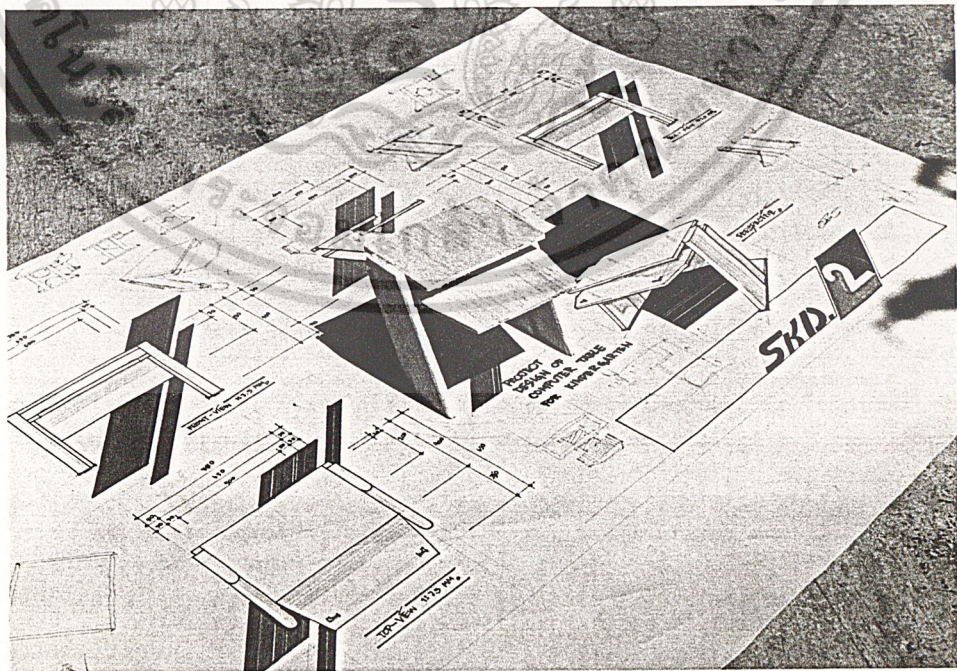
จากประเภทดังกล่าว พอนำเสนอได้ดังนี้



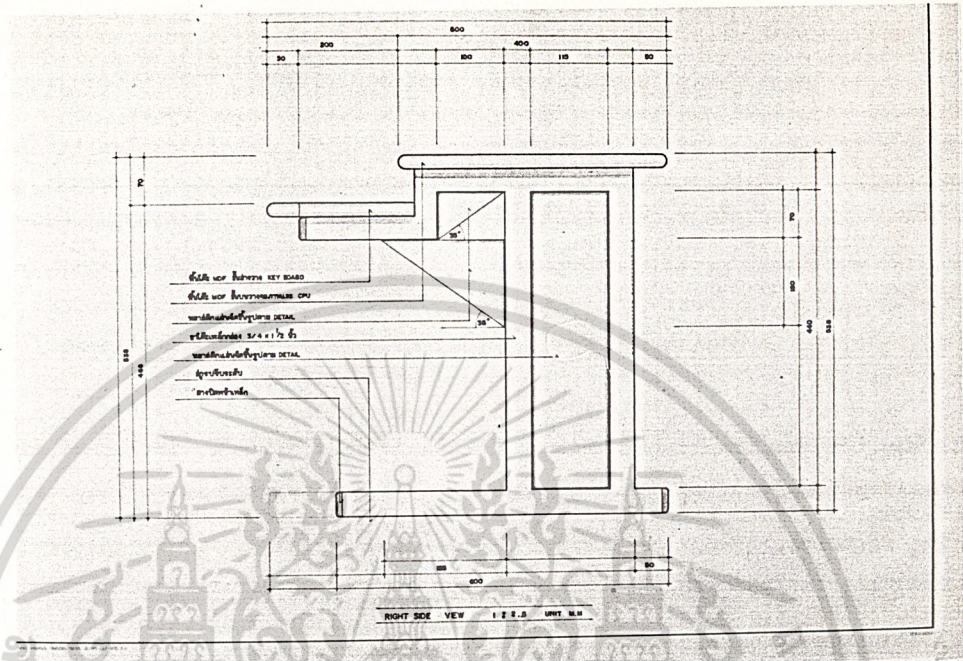
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ รูปที่ 6.1 แสดงแบบร่าง ที่นำเสนอไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



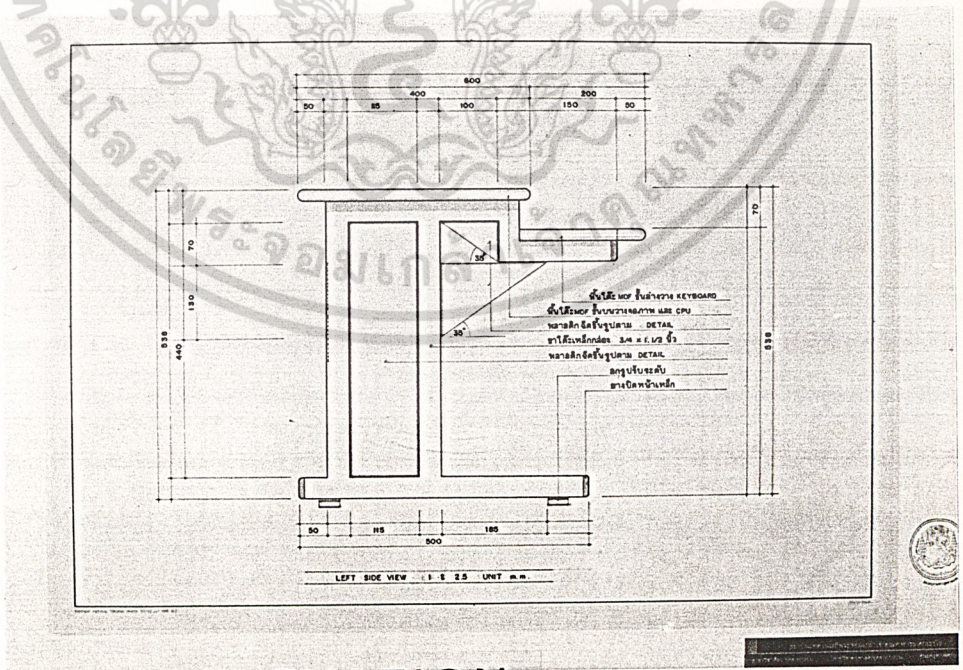
รูปที่ 6.2 แสดงแบบร่างครั้งที่ 1 พร้อมหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 6.3 ที่แสดงแบบร่างครั้งที่ 2 พร้อมหุ่นจำลอง โยชนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

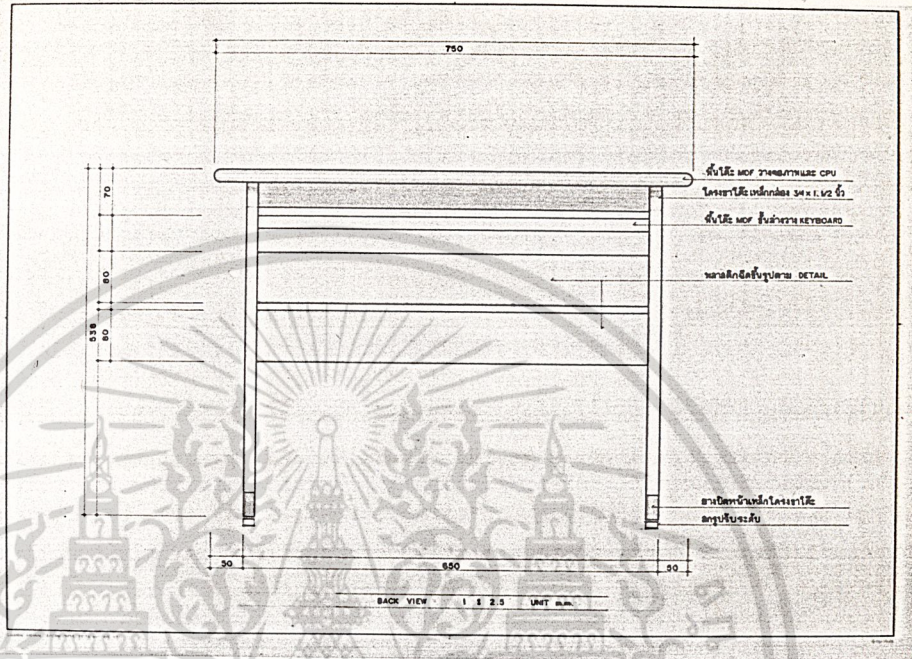


รูปที่ 6.6 แสดงภาพด้านซ้าย

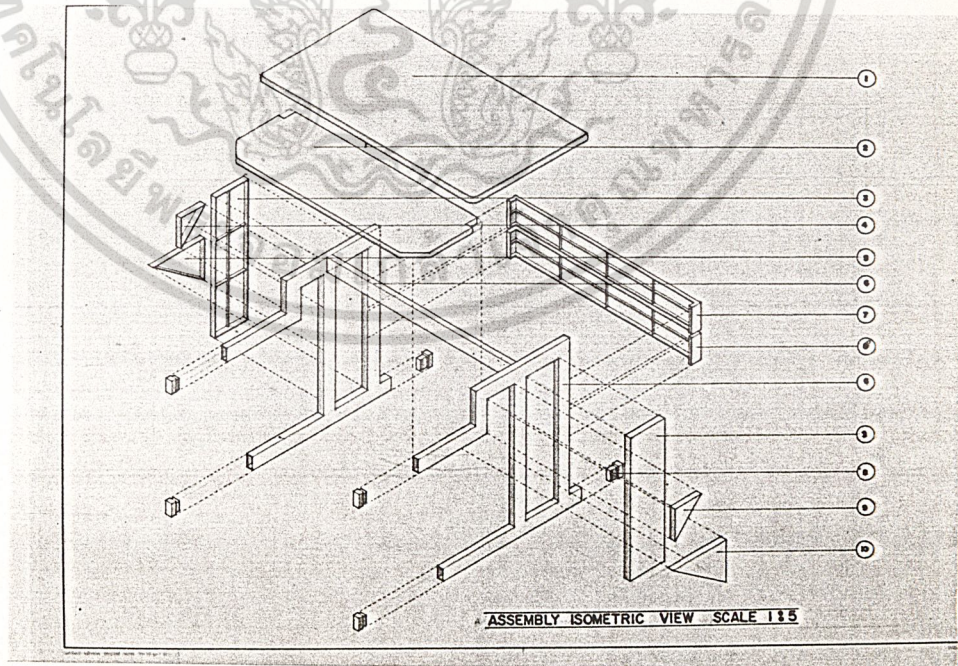


รูปที่ 6.7 แสดงภาพด้านขวา

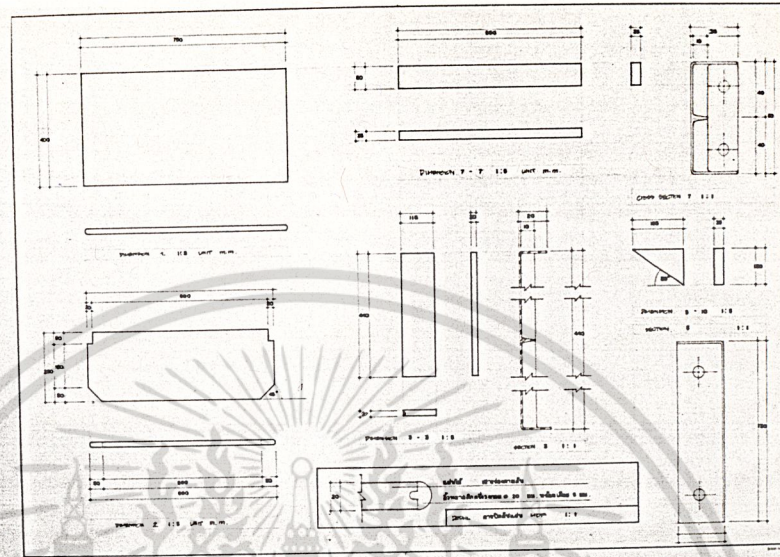
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.8 แสดงภาพด้านหลัง



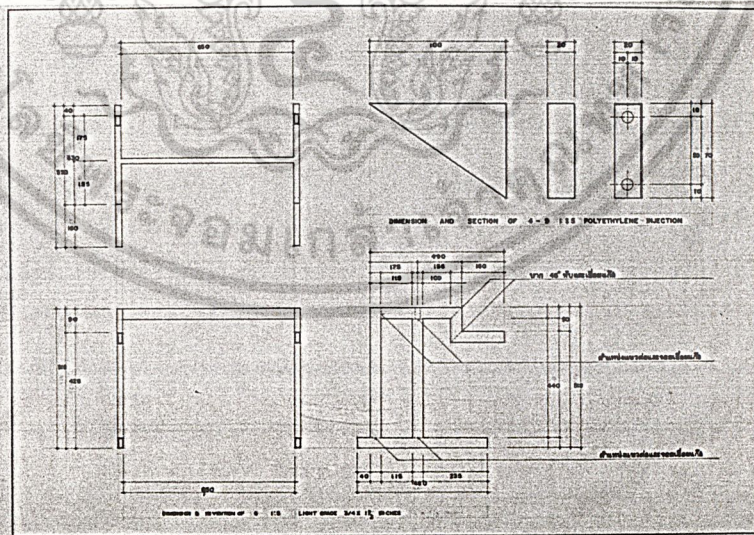
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 6.9 ที่แสดงภาพ ASSEMBLY ISOMETRIC VIEW ขยั้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DETAIL OF PART

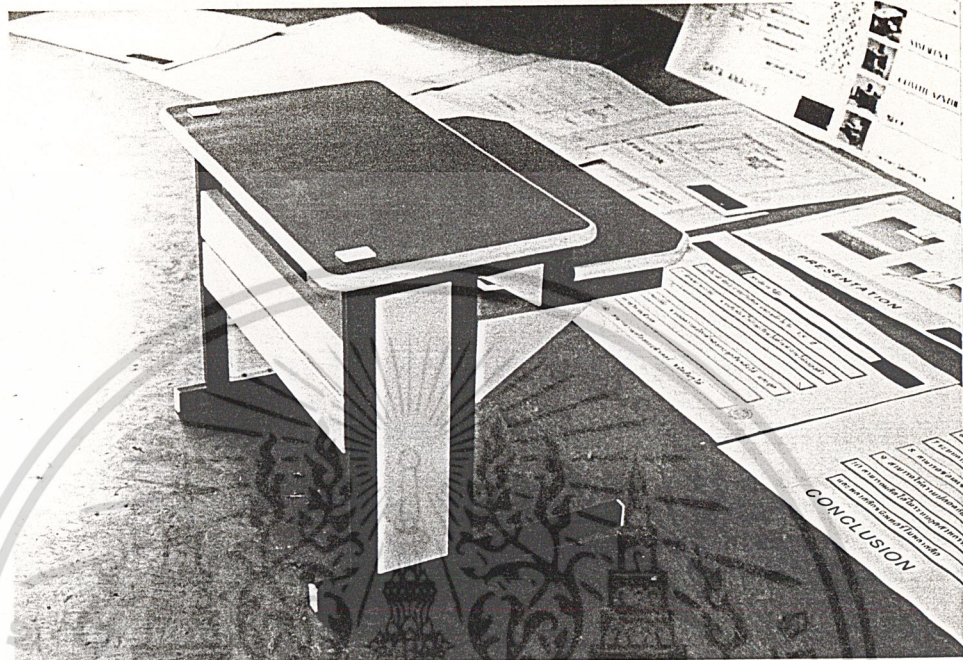
41

รูปที่ 6.10 แสดงภาพ DETAIL OF PART

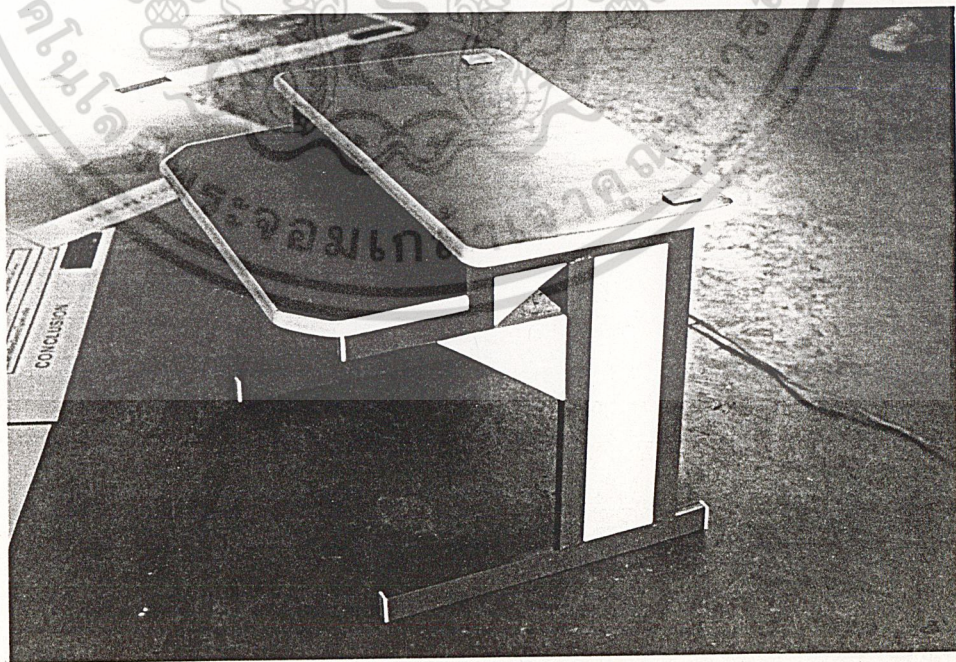


WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 6.11 และแสดงภาพ DETAIL OF PART ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.12 แสดงภาพหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานรูปที่ 6.13 แสดงภาพหุ่นจำลองไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปการวิจัย

ในการทำโครงการออกแบบโต๊ะวางคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอนุบาล พอลจะสรุปผลได้ดังนี้

1. เป็นโต๊ะที่เหมาะสมกับสัดส่วนของเด็กในวัย 3-5 ปี
2. ลักษณะของโต๊ะ ช่วยให้สัมพันธ์กันระหว่างตัวผู้เรียนกับการทำงานได้คล่องแคล่ว ว่องไว
3. ความสูงของโต๊ะ ช่วยลดตัวเมื่อยล้าของกระดูกสันหลังได้ และช่วยให้พฤติกรรมกึ่งนั่งเป็นไปอย่างถูกต้องตามกายวิภาคเชิงกล
4. พื้นที่หน้าโต๊ะ สามารถวางเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดอื่น ๆ ได้
5. โต๊ะนี้สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่เกิน 3 เซนติเมตร
6. สามารถจัดกิจกรรมภายในห้องเรียนได้
7. ระบบการประกอบง่าย ไม่ยุ่งยาก
8. สามารถซ่อมแซม บำรุงรักษาได้ง่าย
9. สามารถให้ความปลอดภัยในเรื่องของระบบการเก็บด้วยไฟได้อย่างมั่นใจ
10. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม วัสดุที่ใช้มี MDF เหล็ก ไร้กรด และพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก

7.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการทำวิจัยครั้งนี้ ได้สร้างงานที่เป็นหุ่นจำลองเท่านั้นของจริงได้ แต่วัสดุที่ใช้มีบางอย่างที่ไม่สามารถจัดหาได้
2. มีระยะเวลาการทำงานที่พอเหมาะ แต่อาจจะบกพร่องทางด้านารเก็บรายละเอียดทั้งทางด้านเนื้อหา สาระ ข้อมูล และทางด้านรูปแบบจึงเป็นเหตุทำให้งานไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทำวิจัยครั้งนี้สามารถเป็นแนวทาง สำหรับผู้วิจัยรุ่นต่อ ๆ ไป เพื่อ
จะได้พัฒนารูปแบบให้ดีขึ้น ให้ทันตามยุคสมัยที่เจริญก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กองนโยบายและแผน. แนวปฏิบัติงานของโรงเรียนเอกชน พ.ศ.2532. กทม : สำนัก-
งานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2531.

คณะกรรมการการศึกษาเอกชน, สำนักงาน. "การจัดการศึกษาก่อนระดับประถมศึกษาใน
ประเทศไทย". ครูปริทัศน์ 13 (พฤศจิกายน-ธันวาคม). กทม : อักษรไทย,
2531.

ชมรมไทย-อิสราเอล. เข้าใจเด็กก่อนวัยเรียน. กทม : มพท, 2523.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษาระดับอนุบาล.
กทม : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.

มานพ สุตสงวน. เทคนิคงานไม้เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม : สถาบันเทคโนโลยี-
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2528.

มารีนันท์. "นวัตกรรมการศึกษาเพื่อโรงเรียนเอกชนในเกาหลีสำหรับศวรรษหน้า".
การศึกษาเอกชน 2 (15 มิถุนายน). กทม : ศรีเมืองการพิมพ์, 2532.

นิพนธ์ สุขปรดี. "รายงานวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบคอม-
พิวเตอร์". คอมพิวเตอร์ 1 (มกราคม-กุมภาพันธ์). กทม : โอเอสปริ้นติ้ง-
เฮ้าส์. 2532.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประภาพรรณ สุวรรณสุข. เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมกรรมการสอนปฐมวัยศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม : สารมวลชน, 2524.

ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กทม : เอช-เอนกการพิมพ์, 2527.

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก. กทม : มิตรนราการพิมพ์, 2524.

วิชัย วงษ์ใหญ่. "การพัฒนาคณิตภาพในวัยต่าง ๆ". วารสารแนะแนว 21 (เมษายน-พฤษภาคม). กทม : ศรีเมืองการพิมพ์, 2530.

ศรั เรือน แก้วกิ่งवाल. จิตวิทยาพัฒนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม : ประกายพรัก, 2530.

สาคร ดันธโชติ. การออกแบบเครื่องเรือน. กทม : โอเดียนสโตร์, 2528.

สุภาพร ประทับฎากร. "สี่ของอุปกรณ์การสอนนักเรียนระดับอนุบาลในจังหวัดพระนคร". วารสารบัณฑิตวิทยาลัย. กทม : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. พื้นฐานทางเทคโนโลยีในการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม : โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด, 2528.

อัจฉรา กิ่งปิยะ. "วิถีโอเกม". กรุงเทพ 30 4 (สิงหาคม). กทม : นำอักษรการพิมพ์, 2532.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

_____ . "กรรมวิธีการผลิตและคุณสมบัติ MDF". เฟอร์นิเจอร์ 4 (043). กทม : สยามสปอร์ตพรีนติ้ง, 2530.

_____ . "ข้อแนะนำในการใช้ MDF". เฟอร์นิเจอร์ 4 (044) . กทม : สยามสปอร์ตพรีนติ้ง, 2530.

_____ . "เทคโนโลยีก้าวหน้า". วิศวกรรมก้าวหน้า 1 (กรกฎาคม-ตุลาคม). กทม : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

_____ . เอกสารโฆษณาและเผยแพร่บริษัท เฟิสท์สตีลอินอัลทรีรี่ จำกัด.

_____ . เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กทม : มปป. (เอกสารอัดสำเนา)

Neufert, Ernst. Architects' Data. New York : John Wesley & Sons. Inc., 1980.

Panero, Julius and Zelnik, Martin. Human Dimension & Interior Space. New York : Watson-Guption Publications, 1979.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวจิราพร จอมเตปิน

วัน เดือน ปีเกิด 15 พฤษภาคม 2507

สถานที่เกิด รพ.แม่คคอมมิค จ. เชียงใหม่

จบการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนตาราวิทยาลัย เชียงใหม่.
 ปวช.-ปวส. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ
 เชียงใหม่

ปัจจุบัน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ-
 ทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

การชุบโลหะด้วยวิธีของ Selectron

ในทศวรรษที่ 60 ดร.มาร์วิน รูบินส์ไตน์ และเจสซี เลน ได้พัฒนากรรมวิธีการชุบโลหะด้วยแปรงจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง และได้ร่วมกันก่อตั้ง Selectron Co., Ltd., ขึ้นที่สหรัฐอเมริกา

ที่จริงแล้วกรรมวิธี Selectron หรือการชุบโลหะด้วยแปรงนี้ก็คือ รูปแบบหนึ่งของวิธีการชุบโลหะแบบเฉพาะที่ (Selective Plating) หรือเลือกชุบเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งของชิ้นงานนั่นเอง วิธีการชุบแบบเฉพาะที่นี้ กล่าวได้ว่าเกิดขึ้นมาพร้อม ๆ กับการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า (Electroplating) เลยทีเดียว ตัวอย่างเช่น ในสมัยก่อนช่างชุบโลหะอาจยกชิ้นงาน เช่น กาน้ำชา ขึ้นมาจากบ่อชุบ เพื่อตรวจสอบหาส่วนที่ชุบไม่ติด หากส่วนที่ชุบไม่ติดเป็นรอยใหญ่ เขาก็จะลอกเนื้อโลหะออกแล้วชุบใหม่ แต่ถ้าหากส่วนที่ชุบไม่ติดนั้นเป็นรอยเล็ก ๆ ช่างชุบก็จะต่อสายจาก Busbar ชั่วลมหมาจัดจับกับชิ้นงาน แล้วหุ้มปลายขั้วบวก (Anode) ด้วยผ้า จุ่มขั้วบวกลงในบ่อน้ำยา แล้วนำไปทาบริเวณที่ชุบไม่ติด

วิธีการเช่นนี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก คือ ชุบได้เพียงบาง ๆ การยึดเกาะแค่นิดพอใช้ได้ไม่ทันใด และนอกจากนั้นแล้วชิ้นงานจะเริ่มเป็นสนิม หลังจากผู้ซื้อนำไปใช้งานได้ไม่นาน กล่าวโดยสรุปก็คือ วิธีการนี้เดิมที่เป็นวิธีการที่ใช้ซ่อมแซมสินค้าเพื่อหลีกเลี่ยงผู้ซื้อวิธีการนี้จึงไม่ได้รับความเชื่อถือศรัทธาในหมู่ช่างชุบโลหะมืออาชีพ ส่วนพวกช่างสมัครเล่นก็กลับเห็นว่าวิธีการนี้เป็นวิธีการที่สะดวกรวดเร็วในการตกแต่งรถยนต์ เครื่องประดับ หรือเครื่องเงิน อุปกรณ์ที่ใช้กันก็เป็นแบบพื้น ๆ และสารละลายก็เป็นชนิดเดียวกับที่ใช้ในบ่อชุบ หรือมีการดัดแปลงเพียงเล็กน้อย

จนกระทั่งเมื่อ 20 ปีที่แล้วได้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นการก้าวกระโดดสำหรับการชุบโลหะด้วยแปรงขึ้น น้ำยาประสิทธิภาพสูงชนิดใหม่ ๆ ตัวแปรง (Anode) ที่ทำด้วยคาร์บอน ด้ามถือ (Stylus) พร้อมคู่มือประกอบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร้อน ชุดจ่ายกระแสไฟที่มีความเที่ยงตรงสูง ตลอดจนการวิจัยหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการชุบด้วยน้ำยาแต่ละชนิดเพื่อให้ได้ความหนาตามต้องการ ประมาณ 90 % ของการใช้งานทั้งในอุตสาหกรรมการผลิต หรือการซ่อมบำรุงนั้นต้องการการชุบผิวโลหะที่ดีบนอาณาบริเวณที่จำกัด สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดการก้าวกระโดดของการชุบโลหะด้วยแปรงจากขบวนการข้อมแมงซึ่งไม่เป็นที่เชื่อถือ ไปสู่กระบวนการ Selectron ที่สามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วและได้ผลภายใต้สภาวะต่าง ๆ กันของอุณหภูมิ และกระแสไฟฟ้าที่มีอยู่นอกจากนั้นยังมีการจับตัวโลหะที่ดี และมีคุณสมบัติทางเชิงกลและโลหะวิทยาที่ดีจนเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง แม้แต่ในองค์การที่มีชื่อเสียงและเข้มงวดอย่างมากในเรื่องคุณภาพ เช่น องค์การ NASA กองทัพอากาศสหรัฐฯ บริษัทสร้างเครื่องบินต่าง ๆ เป็นต้น

กระบวนการ Selectron คืออะไร

กระบวนการ Selectron ก็คือ กรรมวิธีในการเติม หรือพอกโลหะด้วยแปรงบนผิวโลหะทุกชนิด โดยชุดอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนย้ายไปยังชิ้นงานได้ นอกจากนี้แล้วกระบวนการ Selectron ยังให้การเกาะตัวของโลหะได้ดีกว่า มีรูพรุนที่เก็ดย่อยกว่า และสามารถควบคุมความหนาได้มากกว่าวิธีการพ่นทั้งโดยวิธีสเปรย์ และพลาสมา (Plasma) เนื่องเพราะการยึดเกาะด้วยกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นในระดับโมเลกุลต่อโมเลกุล (Molecular Bond) กระบวนการ Selectron นี้ยังไม่ทำให้เกิดความร้อนจึงไม่ทำให้เกิดความเครียด (Stress) ขึ้นในชิ้นงาน หรือความเสียหายต่อการเสียรูปของชิ้นงานเนื่องจากความร้อนในการพอกโลหะเช่น ในกระบวนการเชื่อม (Welding)

ก่อนที่จะไปถึงรายละเอียดของกระบวนการ Selectron เราน่าจะมาดูกันว่าการพอกผิวโลหะนั้นเป็นอย่างไร และมีวิธีการอะไรบ้าง

การพอกผิวโลหะคือ การเพิ่มเนื้อโลหะมาจากผิวโลหะเดิม เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน เช่น เพื่อเสริมส่วนที่สึกหรอของชิ้นงาน หรือเพื่อปรับปรุงผิวของชิ้นงานให้มี