

โครงการออกแบบชุดสื่อการสอนการทำงานจำลอง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

THE PROJECT OF DESIGNING MODELS TO BE USED AS
TEACHING MEDIA IN THE ASSOCIATE DEGREE PROGRAMME



นางสาว วาสนา แซ่จิ่ง

MISS WASANA SAEJUNG



A021339

เลขหมู่ ๐ 491 ค 2537
เลขทะเบียน 1570
วัน เดือน ปี 20 ตุลาคม 2539

021339

วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาคุรุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE PROJECT OF DESIGNING MODELS TO BE USED AS TEACHING MEDIA

IN THE ASSOCIATE DEGREE PROGRAMME



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT

FOR THE DEGREE

BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1994

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบ ชุดสื่อการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ (ปวช.)

THE PROJECT OF DESIGNING MODELS TO BE USED AS TEACHING
MEDIA IN THE ASSOCIATE DEGREE PROGRAM

นักศึกษา นางสาว วาสนา แซ่จั้ง รหัสประจำตัว 36030619

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ.ศิริพรณ์ สาริบุตร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
อ. สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. ถนอม จันทร์หมื่นไวย	
อ. คารณิ์ เฟิงสะและ	
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ. อนันท์ อินทร์คำ	
อ. ศิริพรณ์ สาริบุตร	
อ. นิรัช สุดสังข์	
อ. สุรศักดิ์ อัครเสนา	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	
อ. เอกชัย เลิศชาซอง	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 19/10/38 เวลาสอบ 19.20

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

.....คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา (ร.ศ.ดร.ปรีชาพร หวังอนุตรโรจน์) ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและวันที่...เดือน...เลขสารทศ.ศ.ที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ (ปวช.)

นักศึกษา นางสาว วาสนา แซ่จั้ง

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. ศิริพรณ์ สาริบุตร

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์

อ. อนันท์ อินทร์คำ

ระดับการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2537

บทคัดย่อ

ในการศึกษาทางด้านวิชาชีพโดยทั่วไป ต่างก็มุ่งเน้นที่จะพัฒนาบุคคลที่เรียนจบออกมา
แล้วให้มีคุณภาพที่ดี มีมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของสังคม สามารถนำความรู้และฝีมือไปประกอบ
อาชีพตามสถานประกอบการต่าง ๆ

ดังนั้นในการที่จะพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้อยู่ในระดับมาตรฐานได้นั้น ก็ขึ้นอยู่กับ
ปัจจัยใหญ่ ๆ 3 อย่างด้วยกันคือ 1. ตัวผู้เรียน (นักศึกษา) 2. ตัวผู้สอน (อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญ)
3. สถานศึกษา (สถาบันต่าง ๆ) เช่น สติปัญญา ฝีมือความรู้ ความสามารถของผู้เรียน
ความรู้ความสามารถต่าง ๆ ของผู้สอนที่จะถ่ายทอดออกมา และอีกอย่างก็คือความพร้อมของสถาน
ศึกษานั้น เช่น สภาพแวดล้อม อาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้
ต่าง ๆ ที่ทันสมัยและครบครัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันในการเรียนการสอนยังขาด วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทันสมัย อาจจะเป็นเนื่องจาก
ทางสถานศึกษาไม่มีงบประมาณเพียงพอในการจัดซื้อ จึงทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ ดัง
นั้นในการเรียนการสอน จึงต้องจัดทำชุดสื่อการสอน เพื่อให้นักเรียน เรียนรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title The Project of Designing Models to be Used as Teaching
Media in the Associate Degree Program

Student Miss Wasana Seajung

Thesis Advisor Miss Siriporn Saributr

Thesis co-advisor Mr.Pisute Siripand
B.S.I.ED (Industrial Design)

Department Industrial Design Education

Year 1994



ABSTRACT

Education is generally focused on developing high caliber professionals who are accepted in society. They can also work in many organizations by using their knowledges and skills.

Therefore, three factors are essential in reaching this goal: students, teachers and institutes. Students should be intelligent and skillful. Teachers would have a lot of experiences, and they can give all their knowledges to the students. Finally, the completed institutes are important, for example, environments, buildings, locations, budgets, equipments, and etc.

Recently, we still lack of model equipments in studying and teaching. This problem is probably caused by not haveing enough institute's budget. It results in unefficient teaching and studying in order to help students to understand easily, teaching media is very necessary for them.



กติการวมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดีได้รับการสนับสนุน และความช่วยเหลือจากท่านผู้มี

อุปการะคุณ ในด้านการศึกษาค้นคว้าให้ค่าปรึกษาด้านข้อมูลตลอดจนชี้แนวทางในการปฏิบัติงาน ให้

สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี กราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณผู้มีรายนามดังนี้

อาจารย์ศิริพรณ์ สาริบุตร อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์สภาพร ตัญญู ณ ชุมแพ

อาจารย์ถนอม จันทรหมั่นไวย

อาจารย์ชเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์นริช สุขสังข์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อน ศอ. ทุกท่านที่ให้ค่าปรึกษาและการช่วยเหลือในการทำ

วิทยานิพนธ์นี้ด้วย

นางสาววาสนา แซ่จิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	IX
สารบัญภาพ	XI
คำนิยามศัพท์	XVI
บทที่	
1. บทนำ	
เหตุผลในการนำเสนอ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางแก้ปัญหา	4
วิธีดำเนินการวิจัย	5
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	5
ขอบเขตของการออกแบบ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7
สื่อการเรียนการสอน	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ	24
ศึกษารายวิชาการทำงานจำลองเบื้องต้น	36
ศึกษา เรื่องหุ่นจำลอง	38
การทำงานจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติกเตอร์	49
ศึกษา เรื่องวัสดุ	64
การวิจัยภาพและขนาดของตัวอักษร	77
จิตวิทยา	88
3. การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล	105
วิธีสำรวจและการศึกษาข้อมูล	105
แหล่งที่มาของข้อมูล	106
การศึกษาข้อมูล	106
ศึกษาประเภทของสื่อการสอนที่นำมาใช้ในการสอน	106
ศึกษาการใช้สื่อการสอนของผู้สอน	106
ศึกษาวิธีสอนในการเรียนการสอน	111
ศึกษาการผลิตสื่อการสอน	112
ศึกษาการเก็บรักษาสื่อการสอน	114
ศึกษารายวิชาการทำงานจำลองเบื้องต้น	116
ศึกษารายวิชาที่เกี่ยวข้อง	119
ศึกษาขั้นตอนการทำงานจำลอง ด้วยวัสดุพูนพลาสติกเตอร์	124
ศึกษาวัสดุอุปกรณ์การทำงานจำลอง	132
ศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอน	137

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ศึกษาการจัดห้องเรียน	139
ศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนมนุษย์	143
การวิเคราะห์ข้อมูล	150
การวิเคราะห์หลักสูตร	150
ข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้สื่อการสอน	151
วิเคราะห์เลือกประเภทหุ่นจำลอง	155
วิเคราะห์เลือกขั้นตอนการทำหุ่นจำลองที่เหมาะสม	156
การวิเคราะห์ประเภทสื่อการสอน	157
การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน	158
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	160
แนวทางการออกแบบ	160
การออกแบบ	161
แบบถ่ายย่อ	162
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	175
สรุปการวิจัย	175
ข้อเสนอแนะ	175
บรรณานุกรม	176
ภาคผนวก	
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	178
ข. หนังสือเชิญ	180
ค. ข้อมูลอ้างอิง	182
ประวัติผู้เขียน	185

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	30
2.	โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	31
3.	โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	32
4.	โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	33
5.	โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1	34
6.	โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2	35
7.	หน่วยการสอนวิชาการทบทวนจำลองเบื้องต้น	36
8.	การเรียงตัวของอนุพลาสติก	67
9.	แสดงอัตราส่วนอนุพลาสติกและน้ำซึ่งมีผลต่อความแข็งของ แบบบูนที่ได้	71
10.	การกำหนดขนาดความสูงของตัวอักษร กำหนดโดยระบบการมอง	79
11.	ขนาดของภาพหรืออุปกรณ์ที่มาตราฐาน	80
12.	แสดงความหนัก-เบาของเส้นอักษร	81
13.	การแสดงสัญลักษณ์และความต่าง ๆ	82
14.	แสดงการเลือกใช้สีของตัวอักษรให้เหมาะสมกับสภาวะแสง	87
15.	แสดงการสะท้อนของแสงและสีต่าง ๆ	98
16.	แสดงอัตราการสะท้อนของสีต่าง ๆ	104
17.	ตารางการเรียนการสอนสัปดาห์ที่ 11	106
18.	ตารางการเรียนการสอนสัปดาห์ที่ 12	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19.	การแบ่งหน่วยของวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ 1	121
20.	การแบ่งหน่วยของวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ 2	123
21.	ข้อดี-ข้อเสียของการใช้กระดาษค้ำ ประกอบการสอน	151
22.	ข้อดี-ข้อเสียของการใช้แผ่นใส	152
23.	ข้อดี-ข้อเสียของการใช้แผ่นชาร์ตรูปภาพ ประกอบการสอน	153
24.	ข้อดี-ข้อเสียของการใช้สไลด์ ประกอบการสอน	153
25.	ข้อดี-ข้อเสียของการใช้วีดีโอเทป ประกอบการสอน	154
26.	ข้อดี-ข้อเสียของการใช้หุ่นจำลองของจริง ประกอบการสอน	155
27.	การวิเคราะห์ประเภทของสื่อการสอน	157
28.	การวิเคราะห์รูปทรงแบบของสื่อประเภทวัสดุสามมิติ	158
29.	การวิเคราะห์วัสดุที่ทาทั้งสองสื่อการสอน	159

สารบัญภาพ

	หน้า
1. แสดงการสอนแบบบรรยายพร้อมสาธิตในห้องเรียน	2
2. แสดงภาพการทำงานของนักเรียน	2
3. แสดงสื่อการสอนในการสาธิต	4
4. หุ่นจำลองแสดงรูปทรงภายนอกของรถยนต์	40
5. หุ่นจำลองเท่าจริงของเก้าอี้	40
6. หุ่นจำลองแบบย่อของเก้าอี้นั่งพักผ่อน	41
7. หุ่นจำลองผ้าซีกของหินเจียรไน	41
8. หุ่นจำลองแบบแยกส่วนของชิ้นวางของ	42
9. หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ของเก้าอี้พับ	43
10. หุ่นจำลองแบบเลียนแบบของจริงของรถจักรยาน	43
11. แสดงการใช้กระดาษทำภาชนะบรรจุ	44
12. แสดงเทคนิคการใช้ดินน้ำมันของต้นแบบ	45
13. แสดงเทคนิคการใช้ไม้ทำหุ่นจำลองไฟฉาย	45
14. แสดงเทคนิคการใช้เหล็กและไม้ทำหุ่นจำลอง	46
15. แสดงเทคนิคการใช้ดินเหนียวปั้นรูปงานประติมากรรม	47
16. แสดงเทคนิคการใช้ปูนปลาสเตอร์ที่เหลาดินสอ	47
17. แสดงเทคนิคการใช้กระดาษด้วยการทำวาวสำหรับตกแต่ง	48
18. แสดงการศึกษาถึงขนาดและรูปร่างด้วยดินเหนียว	49
19. แสดงการวาดรูปร่างลงกระดาษ	50

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
20. แสดงการตัดกระดาษเป็นรูปร่าง	50
21. แสดงการติดรูปซ้อน สื่อมลงบนด้ามดินเหนียว	51
22. ภาพซ้อน สื่อม มีด	51
23. แสดงการถือซ้อน, สื่อม	52
24. แสดงภาพการติดตัวแบบ	52
25. แสดงภาพวางแบบลงบนโฟม	53
26. แสดงการติดโฟมตามตัวแบบ	53
27. แสดงการตัดส่วนรูปทรงกรวย	54
28. แสดงการขีดโฟม	54
29. แสดงการตัดส่วนโค้ง	55
30. แสดงการฉาบผิวของซ้อน สื่อม และมีดโฟม	55
31. แสดงการผสมน้ำยาซิลิโคน	56
32. แสดงภาพการเทน้ำยาซิลิโคน	56
33. แสดงการแกะพิมพ์	57
34. แสดงการทดสอบปลงในแม่พิมพ์	57
35. แสดงการปาดส่วนเกินออก	58
36. แสดงการแกะแม่พิมพ์	58
37. แสดงรูปที่แตกต่างกัน	59
38. แสดงการตั้งชิ้นงาน	59

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
39. แสดงการบูดโดยใช้อาบริคเสื่อย	60
40. แสดงการตกแต่งชิ้นงาน	60
41. แสดงภาพชิ้นที่เสร็จสมบูรณ์	61
42. แสดงการทำส่วนค้ำ	61
43. แสดงการใช้ส่วนเจาะรู	62
44. แสดงการต่อส่วนหักกับส่วนค้ำซ้อน	62
45. แสดงภาพชิ้น, ล้อม และมีค	63
46. แสดงการทดสอบการใช้งาน	63
47. การผสมปูนปลาสเตอร์แบบที่ 1	72
48. การผสมปูนปลาสเตอร์แบบที่ 2	73
49. การผสมปูนปลาสเตอร์	74
50. การหล่อแม่แบบปูนปลาสเตอร์	75
51. แสดงขนาดของห้องเรียน	79
52. ภาพสไลด์ประเภทสไลด์กระจก	108
53. ภาพสไลด์ที่ได้จากถ่ายภาพ	108
54. แสดงการเก็บรักษาสไลด์	114
55. แสดงการเก็บสไลด์แบบใส่ของพลาสติกแขวน	114
56. แสดงการเก็บสไลด์แบบอัลบั้ม	115
57. ภาพ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	124
58. แสดงการกะขนาดบล็อคหรือแม่พิมพ์	124

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
59. แสดงการยึดบล็อกด้วยดินเหนียว	125
60. แสดงการผสมปูนปลาสเตอร์	125
61. แสดงการเทปูนปลาสเตอร์	126
62. ภาพแสดงการทิ้งปูนให้แข็งตัว	126
63. แสดงการแกะบล็อกหรือแม่พิมพ์ออก	127
64. แสดงการวัดขนาดต้นแบบลงบนปูนปลาสเตอร์	127
65. แสดงการเลื่อนปูนตามขนาด	128
66. แสดงการขีดแต่งด้วยนูน	128
67. แสดงการขีดกระดาดทราย	129
68. แสดงการเก็บรายละเอียด	129
69. แสดงการพ่นสีสเปรย์	130
70. ภาพการตกแต่งชิ้นงานครั้งสุดท้าย	130
71. แสดงภาพหุ่นจำลอง	131
72. ภาพ ปูนปลาสเตอร์	132
73. ภาพดินเหนียว	132
74. ภาพไม้กั้นบล็อก หล่อพิมพ์ปูน	133
75. ภาพใบเลื่อย	133
76. ดินสอไม้บรรทัด	134
77. ภาพลิตเตอร์	134

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
78. ภาพนิ่ง	135
79. ภาพกระดาดขทราย	135
80. ภาพกระป๋องสี่สเปร์ย	136
81. ภาพทาว	136
82. ภาพการจัดโต๊ะเรียนแบบเรียงแถว	140
83. ภาพการจัดโต๊ะเรียนแบบวงกลม	140
84. ภาพการจัดโต๊ะเรียนแบบครึ่งวงกลม	141
85. มุมมองในการนั่งปกติ	144
86. พื้นที่ใช้งานและมิติที่เกี่ยวข้อง	145
87. แสดงการปฏิบัติงานบนโต๊ะปฏิบัติงาน	147
88. การใช้งานของมือในลักษณะต่าง ๆ	148
89. ขนาดสัดส่วนมือและนิ้วมือมาตรฐานของ Henry Dreyfuss	149
90. แสดงภาพ การออกแบบร่างครั้งที่ 1	171
91. แสดงภาพ การออกแบบร่างครั้งที่ 2	171
92. แสดงภาพการใช้งานของสื่อ	172
93. แสดงลักษณะการนำเสนอแบบ	172
94. แสดงภาพการใช้งานสื่อการสอน	173
95. แสดงภาพเปรียบเทียบสัดส่วน	173
96. แสดงภาพการนำเสนอแบบ	174
97. แสดงภาพหุ่นจำลอง	174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามนำออกให้ตัดแปดงเนื้อที่ XV และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

การเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอดความรู้ของครูถึงผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมาย

การสาธิต คือ การสอนที่มีทั้งการบรรยายประกอบกับการแสดงวิธีทำสิ่งต่าง ๆ ให้เห็นอย่างชัดเจน เป็นขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนสำเร็จได้ผลสำเร็จในสิ่งที่ต้องการสอน

วัสดุสามมิติ หมายถึง สื่อประเภทของจริง ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง

แบบถ่ายย่อ คือ 1. SKETCH DESIGN ถ่ายรูป

2. PRESENTATION ถ่ายรูป

3. WORKING DRAWING ถ่ายเอกสารย่อขนาด A4

4. MODEL ถ่ายรูป

จากตารางวิเคราะห์ 5. หมายถึง มากที่สุด

4. หมายถึง มาก

3. หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1. หมายถึง น้อยมาก

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอนวัตกรรมนี้

การเรียนการสอนที่จะสามารถประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ที่จัดตั้งไว้ได้นั้น จะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง ทั้งครู นักเรียน สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน การสอน จะต้องมีความพร้อมได้มาตรฐาน สามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถของนักเรียนได้เป็น อย่างดี

สำหรับนักเรียนสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในระดับ ปวช. มีวิชาเลือกเสรี ให้เลือกเรียน และวิชาหนึ่งที่น่าสนใจ คือวิชาวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063) โดย การเรียนการสอนให้รู้ถึงการทำหุ่นจำลองอย่างง่าย และมาเปรียบให้เหมือนกับของจริง การ เรียนการสอนให้รู้ถึงการทำหุ่นจำลองอย่างง่าย และการทำหุ่นจำลองนั้นจะเลือกใช้วัสดุในการทำ หุ่นจำลองให้เหมาะสม เช่น ปูนพลาสเตอร์ กระดาษ โฟม ฯลฯ แต่เนื่องจากผู้เรียนยังไม่เคยทำ หุ่นจำลองมาก่อน ฉะนั้นเป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติการทำหุ่นจำลองได้ ดังนั้นควรมีสิ่ง การ สอนสำหรับผู้สอน เพื่อช่วยในการทำหุ่นจำลองได้ง่ายขึ้น จึงเกิดโครงการออกแบบชุดสื่อการสอน การทำหุ่นจำลองในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้น เพื่อ อำนวยความสะดวกในการสอนวิชาการทำหุ่นจำลอง สำหรับผู้สอนและให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น

วัตถุประสงค์ในการทาวินิจฉัย

1. เพื่อออกแบบชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง สำหรับผู้สอนในวิชาการทำหุ่นจำลอง เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยี ราชมงคล

2. เพื่อให้ได้ชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก. 2063) เรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง

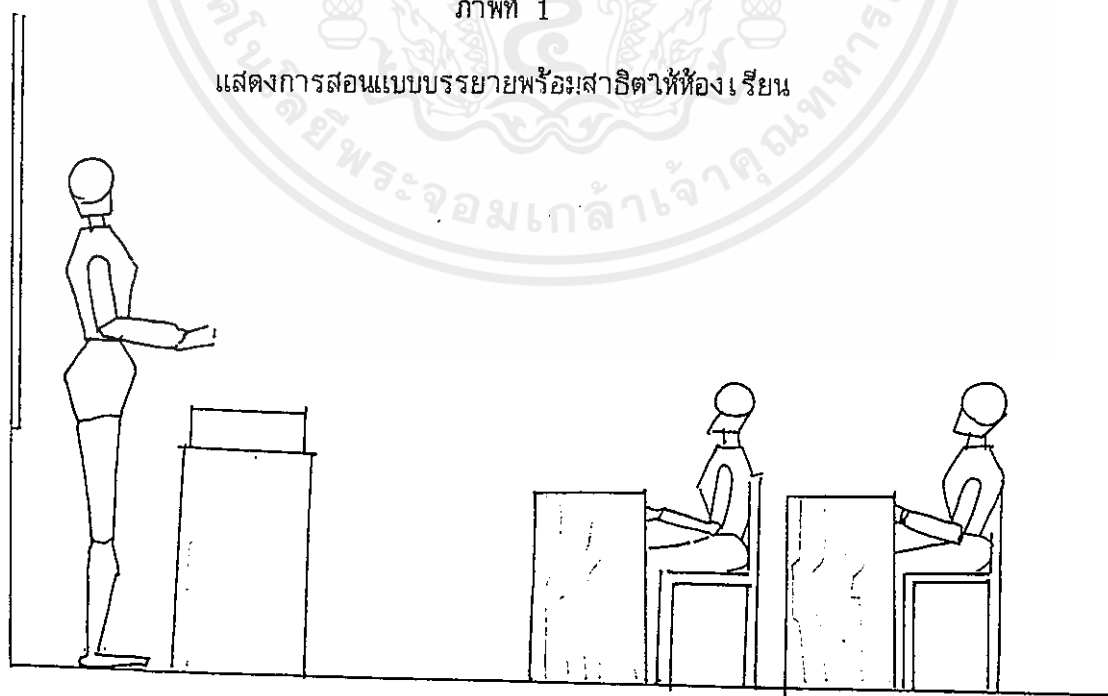
ที่มาของปัญหา

จากการเรียนการสอนการทำหุ่นจำลอง ในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นการสอนที่มีการปฏิบัติงานหลัก การบรรยายหรือสาธิต ดังนั้นเป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย บางท่านอาจใช้สื่อเป็นแผ่นชาร์ตมาสอน ผู้เรียนอาจจะเข้าใจได้ยาก จึงควรมีสื่อการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย และนำไปปฏิบัติงานจริงได้

1. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ยังไม่มีสื่อการสอนวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก. 2063) เรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสเตอร์
2. การที่ผู้สอนบรรยายพร้อมสาธิต ให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสเตอร์ ให้นักเรียน อาจทำให้นักเรียนมองเห็นไม่ทั่วถึง

ภาพที่ 1

แสดงการสอนแบบบรรยายพร้อมสาธิตให้นักเรียน

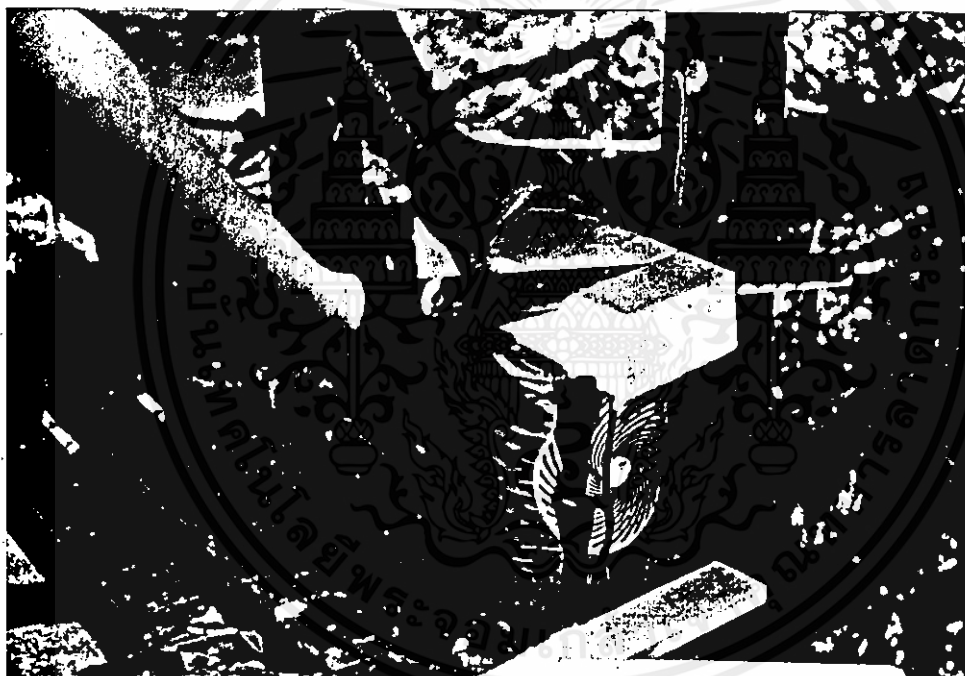


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เนื่องจากการเรียนการสอนระดับ ปวช. ในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น นักเรียนยังไม่มีความรู้ ในเรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง ด้วยวัสดุพลาสเตอร์มาก่อน ทำให้ยากต่อความเข้าใจ นักเรียนอาจจะปฏิบัติงานผิดขั้นตอนได้

ภาพที่ 2

แสดงภาพการทำงานของนักเรียน



4. การเรียนการสอนนั้นเป็นการสอนแบบสาธิต ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง ฉะนั้นเป็นการเสียเวลาในการสาธิตและการเตรียมสื่อก่อนที่จะสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3

แสดงสื่อการสอนในการสาธิต



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบชุดสื่อการสอน การทำหุ่นจำลอง ในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น เรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติก
2. ออกแบบชุดสื่อการสอนที่สามารถสอนนักเรียนให้มองเห็นได้ชัดเจนและทั่วถึง ทำให้นักเรียนมีพื้นฐานก่อนลงมือปฏิบัติจริง
3. ออกแบบชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ทำให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนในการทำ และการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ได้ถูกต้อง
4. ออกแบบให้ชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง นั้นประหยัดเวลาในการสาธิตขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง และในการเตรียมสื่อการสอนด้วย

วิธีการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด 1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์ อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น กำหนดแนวทางการแก้ปัญหา
3. กำหนดขอบเขตของการศึกษาข้อมูล และการออกแบบ
4. ศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับเรื่อง
 - 4.1 ประเภทของสื่อการสอน
 - 4.2 หลักสูตรระดับ ปวช.
 - 4.3 รายวิชาการทำหุ่นจำลอง
 - 4.4 ขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติก
 - 4.5 ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ
5. สรุปข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
7. การออกแบบ
 - 7.1 SKETCH DESIGN I
 - 7.2 SKETCH DESIGN II
 - 7.3 การนำเสนอผลงานการออกแบบ
 - 7.3.1 แบบ WORKING DRAWING
 - 7.3.2 แบบ PRESENTATION
 - 7.3.3 แบบ MODEL (ชุดสื่อการสอน)
8. สรุปผลการวิจัย
9. การนำเสนอผลงานวิทยานิพนธ์ ต่อคณะกรรมการ

ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาถึงประเภทของความหมายของสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน
2. ศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศึกษารายวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063)
4. ศึกษารายวิชาการทำหุ่นจำลอง ตลอดจนอุปกรณ์ในการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติกเตอร์
5. ศึกษาวีสดุในการทำหุ่นจำลอง
6. ศึกษาพฤติกรรมของผู้สอนและผู้เรียน
7. ศึกษาวีธีสอนและอุปกรณ์การสอนของผู้สอนวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น
8. ศึกษาสภาพห้องเรียน
9. ศึกษาลักษณะและสรีระของมนุษย์
10. ศึกษารายวิชาการออกแบบกราฟฟิค
11. ศึกษารายวิชาเรื่องจิตวิทยา

ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง สำหรับผู้สอนในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2. ออกแบบชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ในวิชาวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063) เรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติกเตอร์ ซึ่งใช้ประกอบการเรียนการสอน หน่วยที่ 4 สัปดาห์ที่ 11, 12
3. ออกแบบให้ใช้ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
4. ออกแบบชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ที่ใช้ประกอบการบรรยาย พร้อมสาธิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สำหรับผู้สอนในเรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. สื่อทางการศึกษา

การนำสื่อเข้ามาใช้ในระบบการศึกษานั้น ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาประเภทใด จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมหลาย ๆ ด้าน ทั้งในเรื่องของสื่อ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการสื่อสารเอง และเรื่องของการศึกษา ทั้ง 2 เรื่องนี้ ต่างก็มีความสำคัญกว้างขวางมาก เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย จนบางคนกล่าวว่า "การศึกษาคือชีวิต" หรือ "ชีวิตคือการศึกษา" เมื่อเรายอมรับว่า ชีวิตคือการศึกษา และการศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ แต่การเรียนรู้หรือการถ่ายทอดความรู้ ก็คือการสื่อสารหรือการสื่อความหมายนั่นเอง ดังนั้น ชีวิตจึงมีความสัมพันธ์กับการสื่อสารอยู่ตลอดเวลาด้วย สื่อจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญโดยปริยาย

ในปัจจุบัน สื่อการศึกษานับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งในสถาบันการศึกษา และในสังคมทั่วไป เนื่องจากสื่อเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดเผยแพร่ความรู้ ความคิด ศิลปวิทยา เทคโนโลยี ความชำนาญ วัฒนธรรม ฯลฯ จากครูผู้ให้ความรู้ หรือจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ชำนาญการ ไปยังนักศึกษาผู้เรียนและประชาชนทั่วไป ทั้งในเมืองและในชนบท การใช้สื่อการศึกษาที่เหมาะสม และกว้างขวางอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้สามารถขยายการศึกษาในด้านต่าง ๆ ให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น และสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้รวดเร็วขึ้น

1.1 ความหมายของสื่อและสื่อการเรียนการสอน

1.1.1 สื่อ (Media, Medium)

สื่อตามความหมายจากพจนานุกรม หมายถึง ทำให้ติดต่อกัน หรือทำการติดต่อให้ทั่วถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน เช่น สื่อสาร แม้อสื่อ ดังนั้นถ้าพิจารณาคำว่าสื่อในแง่ของการสื่อสารแล้วก็จะมีความหมายว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปด 7 เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อให้ทั่วถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน เช่น สื่อสาร แม่สื่อ ดังนั้นถ้าพิจารณาคำว่าสื่อ ในแง่ของการสื่อสาร แล้วก็จะมีความหมายว่า

สื่อ คือ ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมาย เป็นเครื่องมือที่มาช่วยให้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ง่ายขึ้น หรือคือวัสดุอุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิค รวมถึงบุคคลที่จะมาช่วยแก้ปัญหา ทำให้กิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและรวดเร็ว

1.1.2 สื่อสารการเรียนการสอน (Instructional Media)

สื่อสารการเรียนการสอน คือ ตัวกลางหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอดความรู้ของครูถึงผู้เรียน และทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมาย ที่วางไว้เป็นอย่างดี หรือ

สื่อการเรียนการสอนก็คือ วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิค ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้คนสอนส่ง ผลหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

นักวิชาการศึกษา ได้จำแนกประเภทของการสื่อสารสอนหลายแนวความคิด ด้วยกัน

ซึ่งส่วนใหญ่ได้จากแนวความคิดหลักของการจำแนก ประสบการณ์ทางการเรียนรู้ของเอดการ์ เดล (Edgar Dale) ซึ่งแบ่งประเภทของประสบการณ์นามธรรม (Abstract - Concrete Continuum)

การเรียงลำดับประสบการณ์แต่ละขั้นของเอดการ์ เดล มีรายละเอียดดังนี้

1. ประสบการณ์จริงที่ตรงกับจุดมุ่งหมาย (Directed Purposeful Experiences) เป็น ประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับโดยตรงจากของจริง ของตัวอสังหรือสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะได้จากการเห็น การจับต้อง การกระทำ เป็นต้น

2. ประสบการณ์จำลอง (Contrived Experiences) เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่เลียนแบบของจริง หรือสถานการณ์จริงโดยที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์จริง เช่น แบบจำลอง เอกสารที่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประสบการณ์นาฏการณ์ (Dramatized Experiences) ประสบการณ์จริงบางอย่าง ไม่สามารถทำได้เนื่องจากเป็นอดีต จึงต้องอาศัยประสบการณ์นาฏการณ์ เช่น การแสดงบทบาท การละเล่นต่าง ๆ เพื่อถ่ายทอดการเรียนรู้

4. การสาธิต (Demonstrations) หมายถึง การกระทำแสดงให้ผู้ประกอบการอธิบาย หรือบรรยายกระบวนการกระทำนั้น โดยอาจใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบ

5. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) ได้แก่ การออกไปศึกษาแหล่งวิชาการต่าง ๆ

6. นิทรรศการ (Exhibits) เป็นการจัดการแสดงสิ่งของ วัสดุ เป็นหมวดหมู่ที่เป็นความรู้และสาระแก่ผู้เรียนผู้ชม

7. ภาพยนตร์และโทรทัศน์ (Motion Picture and Television) ได้แก่ การสื่อความหมาย บทเรียนด้วยภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง เช่น ภาพยนตร์และโทรทัศน์

8. ภาพนิ่ง การบันทึกเสียงและวิทยุ (Still Picture, Recording and Radio) ได้แก่ รูปภาพ สไลด์ ภาพมิติ ภาพโปร่งแสง ภาพทึบแสง เทปบันทึกเสียง วิทยุ เป็นต้น

9. สัญลักษณ์ลักษณะ (Visual Symbols) ได้แก่ แผนที่ แผ่นภาพ แผนภูมิ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ต่าง ๆ

10. วจนสัญลักษณ์ (Verbal Symbols) ได้แก่ หนังสือ ตำรา เอกสาร และภาษาพูด

จากหลักการจำแนกประสบการณ์ของสื่อการเรียนการสอนของเอ็ดการ์ เดล พอที่จะพิจารณาสรุปเป็นประเภทของสื่อสารการเรียนการสอนได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1.2.1 เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware)

สื่อการเรียนประเภทเครื่องมือ หรืออุปกรณ์เรียกกันโดยทั่วไปว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือสื่อใหญ่ (Big Media) หมายถึง สิ่งที่เป็นอุปกรณ์ทางเทคนิคทั้งหลายที่ประกอบด้วย กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งไม่ใช่สิ่งสิ้นเปลือง ได้แก่ เครื่องฉายภาพทั้งหลาย เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพทึบแสง เครื่องถ่ายภาพข้างศีรษะ เครื่องรับโทรทัศน์ รวมเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ทางเทคนิคอื่น ๆ ที่ทางผ่านความรู้ เช่น เครื่องฉายจุลทรรศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

บางครั้งจะเรียกสื่อการสอนประเภทนี้ว่า สื่อหนัก โดยที่ตัวมันเองแทบจะไม่มีประโยชน์โดยตรงต่อการสื่อความหมายเลยถ้าไม่มีความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ มาป้อนผ่านเครื่องมือเหล่านี้ นั่นคือจะต้องอาศัยวัสดุ (Materials) ซึ่งเป็นแหล่งเนื้อหาความรู้ เช่น फिल्मภาพยนตร์ แผ่นใส फिल्मสไลด์ เป็นต้น

1.2.2 วัสดุ (Software)

สื่อการสอนประเภทวัสดุ บางครั้งเรียกว่า ซอฟต์แวร์ (Software) หรือสื่อเล็ก (Small Media) ซึ่งเป็นวัสดุที่เก็บความรู้ในลักษณะของภาพ เสียง และตัวอักษรในรูปแบบต่าง ๆ จำแนกได้ 2 ประเภท

1.2.2.1 วัสดุที่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware) เพื่อเสนอเรื่อง

ราว ข้อมูลหรือความรู้ออกมาสื่อความหมายแก่ผู้เรียน ได้แก่ फिल्म แผ่นใส เส้นเทป เป็นต้น

1.2.2.2 วัสดุที่เสนอความรู้ได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือหรือ

อุปกรณ์ใด ๆ เช่นตำรา หนังสือ เอกสาร คู่มือ รูปภาพ แผ่นภาพ ของจริง ของตัวอย่าง แบบจำลอง เป็นต้น

1.2.3 เทคนิคหรือวิธีการ (Technique or Method)

การสื่อความหมายในการเรียนการสอน บางครั้งไม่อาจทำได้ด้วยเครื่องมืออุปกรณ์หรือวัสดุ แต่จะต้องอาศัยเทคนิค หรือวิธีการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ หรือใช้ทั้งวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการไปพร้อม ๆ กันเน้นที่วิธีการเป็นสำคัญ เช่น การสาธิตประกอบการใช้เครื่องมือเครื่องจักร การทดลอง การแสดงบทบาท การศึกษานอกสถานที่ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวจึงจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่ง แต่สื่อประเภทนี้มักจะใช้ร่วมกับสื่อ 2 ประเภทแรกจึงจะได้ผลดี

เมื่อกล่าวถึงสื่อการสอนในกระบวนการเรียนการสอนโดยทั่วไป ส่วนใหญ่จะคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์มากกว่าเทคนิคหรือวิธีการ ดังนั้นจึงนิยมเรียกสื่อการเรียนการสอนว่า อุปกรณ์ช่วยสอนหรืออุปกรณ์การสอน (Teaching Aids) ซึ่งหมายถึงวัสดุและอุปกรณ์ ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายขึ้น

1.3 บทบาทของสื่อการสอนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน

สื่อการสอนหรืออุปกรณ์ช่วยสอนเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอนที่ช่วยให้การสื่อความหมายบทเรียนมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลาย ๆ ด้านดังต่อไปนี้

- 1.3.1 ช่วยผู้สอนในการเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น ฉายภาพยนตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ รายการวิทยุ โทรทัศน์การศึกษา เป็นต้น
- 1.3.2 ช่วยให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้หลายรูปแบบ เช่นการเรียนการสอนด้วยเครื่องช่วยสอน การใช้บทเรียนโมดูล การใช้สไลด์ - เทป เป็นต้น
- 1.3.3 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองตามที่ผู้สอนต้องการได้ง่าย เช่น การใช้บทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเองทั้งหมดในการเรียนรู้เนื้อหา
- 1.3.4 ช่วยผู้สอนในเนื้อหาที่ไม่สามารถนำมาให้ผู้เรียนดูได้โดยตรง เช่น ภาพแสดงอะตอม การถ่ายทอดโทรทัศน์ การเดินทางสู่อวกาศ เป็นต้น
- 1.3.5 ช่วยให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาได้มากในเวลาที่กำหนด
- 1.3.6 ช่วยส่งเสริมความคิด การแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 1.3.7 ช่วยให้ผู้เรียนรู้ในสิ่งที่เรียนได้ยาก โดยช่วยแก้ปัญหา หรือข้อจำกัดต่าง ๆ ได้ดังนี้
 - 1.3.7.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนได้ง่าย

- 1.3.7.2 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ช้าลง และสิ่งที่เปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.7.3 ทำสิ่งที่มีขนาดใหญ่ให้เล็กลง และสิ่งทีเล็กให้ขยายขนาดขึ้น

1.3.7.4 นำสิ่งที่เป็นอดีตมาให้ศึกษาได้

1.3.7.5 นำสิ่งที่ลึกลับหรืออยู่ไกลมาศึกษาได้

1.4 คุณสมบัติของสื่อ

สื่อทั้งหลายนั้น โดยเฉพาะสื่อใหม่ ๆ จะมีคุณสมบัติหลายด้าน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสื่อความหมาย หรือในระบบการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีทั้งประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้น คุณสมบัติเด่นที่ก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้มีดังนี้

1.4.1 คุณสมบัติในการจับยึดประสบการณ์ของกิจกรรมและกระทำต่าง ๆ เอาไว้สามารถนำมาสังเกต ศึกษา พิจารณาซ้ำได้ ทำให้ข่าวสารหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ มีความคงทนถาวรอยู่ได้ เช่น การถ่ายภาพ หรือบันทึกภาพเก็บไว้

1.4.2 มีคุณสมบัติในด้านการจัดการและการปรุงแต่งได้กว้างขวาง เช่น เทคนิคการถ่ายภาพยนต์ ทำเคลื่อนไหวเร็วให้ช้าลงได้ หรือจากเหตุการณ์อันยาวนาน สามารถทำให้เกิดได้ในเวลาอันสั้น เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้มากขึ้น

1.4.3 คุณสมบัติในด้านการขยายการแจกจ่าย เช่น ขยายปริมาณสิ่งพิมพ์ออกเป็นหลายฉบับ สื่ออันเดียวใช้ได้หลายครั้ง หรือเข้าได้ถึงคนจำนวนมาก ได้แก่ สื่อมวลชนทั้งหลาย เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาในด้านการศึกษาได้ ส่งเสริมการเรียนนอกโรงเรียน สามารถทำให้คนมีโอกาสดำเนินการศึกษาตลอดชีวิต

1.5 ประโยชน์ของสื่อ

ในการสื่อสารทั่วไป กล่าวโดยทั่ว ๆ ไป สื่อมีประโยชน์ดังนี้

1.5.1 ช่วยให้เกิดลักษณะเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้รับสารเข้าใจความหมายของสิ่งนั้น ๆ ได้ อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว

1.5.2 สามารถเอาชนะขีดจำกัดเรื่องเวลา ระยะทาง และขนาดลงได้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 ช่วยเสริมสร้างทางความคิด และวิธีแก้ปัญหา

1.5.4 สามารถเปลี่ยนความเชื่อ ความคิด ความรู้สึก และสร้างทัศนคติใหม่ได้อย่างดี

1.5.5 สามารถนำเหตุการณ์จริงมาสู่ผู้เรียนได้ ทำให้เกิดประสบการณ์ร่วมกัน

ในด้านการเรียนการสอน ประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอนนอกจากมี 5 ข้อ ดังกล่าวข้าง

ต้นแล้ว ยังสามารถพิจารณาประโยชน์เพิ่มเติมได้อีก ดังเช่น

1.5.6 ปรับปรุงและเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

1.5.7 ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน

1.5.8 ประหยัดและปริมาณครูผู้สอน

1.5.9 เพิ่มปริมาณผู้เรียนได้มากในเวลาเดียวกัน

1.5.10 เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานทั่วไป

1.5.11 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดี เร็ว และเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ตรงกัน

1.5.12 ช่วยให้ผู้เรียนจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากขึ้น และนานกว่า ช่วยให้เกิดความคิด

รวมยอดที่มีความหมาย ช่วยสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน

1.5.13 ช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ เช่นอ่าน เขียน หรือปฏิบัติงานต่าง ๆ

1.5.14 ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.5.15 ลดจำนวนผู้เรียนสอบตก

1.5.16 เพิ่มคุณภาพของผู้เรียนให้ได้มาตรฐาน

1.6 หลักทั่วไปในการพิจารณาเลือกใช้สื่อ

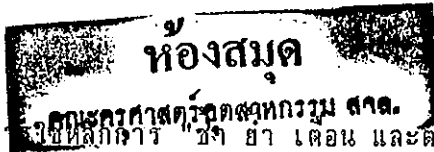
1.6.1 พิจารณาว่าสื่อที่มีความสัมพันธ์กับเรื่อง (สาร) มากน้อยเพียงใด ตรงกับจุดมุ่ง

หมายของการให้สารหรือไม่ เนื้อหาของสารในสื่อนั้นถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่

1.6.2 ผู้รับสารจะได้เข้าใจจากสื่อ และได้มากน้อยแค่ไหน ได้ผลตรงข้ามหรือเปล่าในการ

ใช้สื่อควรคำนึงถึงผลตรงข้ามที่อาจจะเกิดขึ้น จึงควรมีการศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายที่สาร
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หักสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.6.3 สื่อต้องช่วยเสริมสร้างความคิด เช่น ให้แนวคิดหลาย ๆ ด้าน เสนอทางแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง
- 1.6.4 สื่อควรให้ข้อมูลทั้งทางบวก และทางลบ ให้ผู้รับตัดสินใจเอง แต่อาจมีกลุ่มเป้าหมายบางกลุ่มที่ไม่เหมาะ จำเป็นต้องให้ข้อมูลด้านเดียว ไม่ต้องเปรียบเทียบตัดสินใจอีก
- 1.6.5 พิจารณาเทคนิคการผลิตสื่อหรือทำสื่อเห็นว่าดีพอหรือไม่ (คุณภาพของสื่อ) เช่น ในเรื่องของแสง สี ขนาด สัดส่วน ความใกล้เคียงกับความเป็นจริง
- 1.6.6 - สื่อใช้แก้ปัญหาพื้นฐานของประเทศด้วย เช่น ด้านเศรษฐกิจ สังคม หรือ ความ
- 1.6.7 สื่อที่สร้างใช้ควรยึดหลักการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการทางกาย ความมั่นคงปลอดภัย การเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม การยกย่องนับถือ ความ เป็นตัวของตัวเอง และความสำเร็จในชีวิต
- 1.6.8 สื่อนี้ต้องเหมาะสมกับ วัย เพศระดับความรู้ ของผู้รับสาร หรือคำนึงถึงพื้นฐานประสบการณ์ของผู้รับสาร (กลุ่มเป้าหมาย)
- 1.6.9 เลือกใช้สื่อชนิดที่เข้าถึงและเป็นที่ยอมรับของกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งใช้ภาษาที่กลุ่มเป้าหมายเข้าใจได้ง่าย
- 1.6.10 สื่อที่ใช้ควรอยู่ในสถานการณ์ปัจจุบัน และให้มีผลตอบสนองที่เป็นแนวเสริมสร้างอย่างรวดเร็วต่อกลุ่มเป้าหมาย หรือทันต่อเหตุการณ์และความก้าวหน้า
- 1.6.11 ควรเป็นสื่อที่ให้ผู้รับ รับรู้ได้โดยปราศจากทั้ง 5 ให้มากที่สุด
- 1.6.12 ลักษณะของสื่อที่น่าสนใจ และใช้คุ้มค่า
- 1.6.13 ควรนำศิลปวัฒนธรรม ประเพณี กิจกรรม บุคลากร องค์กร หรือทรัพยากรต่าง ๆ ในท้องถิ่นนั้น ๆ มาใช้เป็นสื่อให้มากที่สุด
- 1.6.14 การใช้สื่อ ควรคำนึงถึงระยะเวลา ฤดูกาล สถานที่ บรรยากาศ และให้สอดคล้องกับสภาพจริงของกลุ่มเป้าหมาย
- 1.6.15 การใช้สื่อและวิธีการ ต้องให้กลุ่มเป้าหมายเข้ามามีบทบาทและมีส่วนร่วมด้วย เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1.6.16 การใช้สื่อ
จงใจ

1.6.17 ควรระบุกลุ่มเป้าหมายที่รับสื่อให้เห็นเด่นชัดถ้าทำได้ เพื่อจะได้จัดสื่อได้ถูกต้อง

1.6.18 ควรจัดทำคู่มือเสนอแนะวิธีการใช้สื่อที่จะตอบคำถามได้ว่า ใช้กับใคร ที่ไหน เมื่อไร และใช้อย่างไร

หลักการเลือกใช้สื่อเพื่อการสื่อสารทั่วไปที่กล่าวข้างต้นนั้น ค่อนข้างจะเน้นที่ผู้รับสาร ซึ่งอยู่กระจัดกระจายหรือเป็นมวลชนมากกว่า สำหรับการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งส่วนมากจะ ใช้ในสถานการณ์กลุ่มหรือรายบุคคลนั้น ควรพิจารณาเพิ่มเติมในหัวข้อต่อไปนี้

1. มีคุณค่าต่อการศึกษา (การเรียนการสอน)
2. เสริมสร้างแนวความคิด ก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม
3. มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการสอนต่าง ๆ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมาก
5. ภาษาที่ใช้เหมาะกับเนื้อหา และระดับความรู้ของผู้เรียน
6. ควรใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นและสื่อพื้นฐานให้มากที่สุด
7. ถ้าในการสอนเรื่องเดียวกัน สามารถใช้สื่อหลายชนิดที่เหมาะสม และยังใช้ในการ

สนับสนุนส่งเสริมกันได้ ควรพิจารณาเพิ่มในเรื่อง เวลา สถานที่ และความสะดวกในการใช้ สื่อ ประกอบการสอนว่าชนิดใดสะดวกเหมาะสมที่สุด (ใช้ System approach)

8. สื่อที่ใช้การเรียนการสอน ควรเป็นเครื่องมือสำเร็จรูป พร้อมทั้งนำไปใช้ได้ทันทีและ

ขอเพียง

นอกจากครูจะต้องพิจารณาเลือกและใช้สื่อตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังต้องพึงระวังใน

เรื่องเหล่านี้ด้วย คือ

1. อย่าใช้สื่ออย่างเดี๋ยวจนมากเกินไป ใช้ผสมผสานกันดีที่สุด สื่อที่เสนอควรมีหลายรูปแบบ

แต่การใช้สื่อการเรียนการสอนมากเกินไปในห้องเรียน อาจก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาหรือทำซ้ำอย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ต้องแน่ใจว่าวัสดุทัศนวิสัยทั้งหลายที่ใช้ขึ้นเหมาะสมกับผู้เรียน
3. โปรดจำไว้เสมอว่าวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อที่แลเห็นได้ ซึ่งสร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับเด็กนั้นโดยทั่วไปไม่เหมาะสมกับผู้ใหญ่
4. ต้องระวังการใช้สื่อที่แปลกใหม่ ซึ่งผู้เรียนไม่คุ้นเคย มิให้นำไปสู่ความเข้าใจผิดรวมทั้งได้รับข้อสรุปและความประทับใจที่ผิดพลาด
5. ต้องระวังและคิดล่วงหน้าในการออกแบบและเนื้อหาของสื่อที่ใช้ เพื่อป้องกันการใช้แล้วเกิดผลเสีย
6. ควรมีการตรวจสอบสื่อก่อนใช้เสมอว่า เครื่องมือนั้นยังทำงานอยู่หรือไม่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ครบถ้วนหรือไม่

1.7 การใช้สื่อการเรียนการสอน

การใช้สื่อการเรียนการสอน

1. ใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนหรือสร้างบรรยากาศในการเรียน
2. ใช้เพื่ออธิบายหรือให้ความกระจ่างในบทเรียนนั้น ๆ
3. ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของผู้เรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
4. ใช้สรุปหรือทบทวนเนื้อหาในบทเรียน

การใช้สื่อการเรียนการสอน จะได้ผลหรือไม่เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบสำคัญคือ

ผู้ใช้ สื่อการเรียนการสอน และวิธีใช้

1.7.1 ผู้ใช้ ได้แก่ ครูผู้สอนหรือคนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการใช้สื่อ

1.7.1.1 จะต้องรู้และเข้าใจเป็นอย่างดี เนื้อหาวิชาตรงไหนที่ตนสอนอยู่ ควรจะใช้สื่อ

ชนิดใด : จึงจะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้เข้าใจดีขึ้น โดยการวางแผนการสอนว่าจะใช้สื่ออะไรที่ตรงจุดไหนของบทเรียน

1.7.1.2 รู้จักเลือกสื่อการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.1.3 มีทักษะในการใช้สื่อประเภทต่าง ๆ บ้างพอสมควร

1.7.1.4 มีทักษะในการผลิตสื่อการเรียนการสอนอย่างง่าย ๆ ได้บ้าง เช่น บัตรคำ

พนักภาพ

1.7.1.5 มีการเตรียมและทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนล่วงหน้าก่อนใช้จริง

1.7.1.6 จัดให้มีการกิจกรรมต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และทบทวน

ไปด้วย เช่น การรายงาน อภิปราย

1.7.2 สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่ครูนำมา

ใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจะต้องพิจารณาตามหลักการเลือก

ใช้สื่อการเรียนการสอนดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พร้อมทั้งเน้นในเรื่องต่อไปนี้ด้วย

1.7.2.1 ต้องได้รับการคัดเลือกแล้วว่ามีคุณภาพและคุณค่าในการเรียน

1.7.2.2 เหมาะสมกับบทเรียน อายุ ระดับ สติปัญญา และประสบการณ์ของผู้เรียน

1.7.2.3 สื่อการเรียนการสอนทุกประเภทควรได้รับการดูแลรักษา ให้มีสภาพที่ใช้การได้

เสมอ

1.7.2.4 เก็บอยู่ในที่ซึ่งสะดวกและหยิบง่ายเมื่อถึงเวลาจะใช้

1.7.3 วิธีใช้ มีข้อควรพิจารณาดังนี้

1.7.3.1 การใช้สื่อการเรียนการสอน ต้องให้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนจริง ๆ มิใช่เอาไปตั้งให้ผู้เรียนดูเฉย ๆ หรือเอาไปใช้แทนครูทั้งหมด และพึงระลึกไว้เสมอว่า ตัวสื่อการเรียนการสอน ทำหน้าที่แทนครูไม่ได้ แต่ช่วยในการเรียนการสอนได้

1.7.3.2 การใช้ต้องมีการเตรียมทั้งตัวสื่อการเรียนการสอนเอง ผู้ใช้และสถานที่ต่าง ๆ

ที่จะใช้สื่อ

1.7.3.3 การใช้สื่อการเรียนการสอนให้ได้ผลดี ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วย เช่น ให้ผู้เรียนได้จับต้อง ลงมือทำ

1.7.3.4 ครูผู้ใช้ควรวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.3.5 การใช้สื่อการเรียนการสอนคราวหนึ่ง ๆ ไม่ควรมีหลายอย่างเกินความจำเป็น

1.7.3.6 ควรมีการประเมินผลการใช้

เราอาจสรุปหลักการใช้สื่อได้ว่า ให้พิจารณาเลือกใช้โดยดูทั้งระบบ และพึงเลือกสื่อที่มี

คุณสมบัติดังนี้

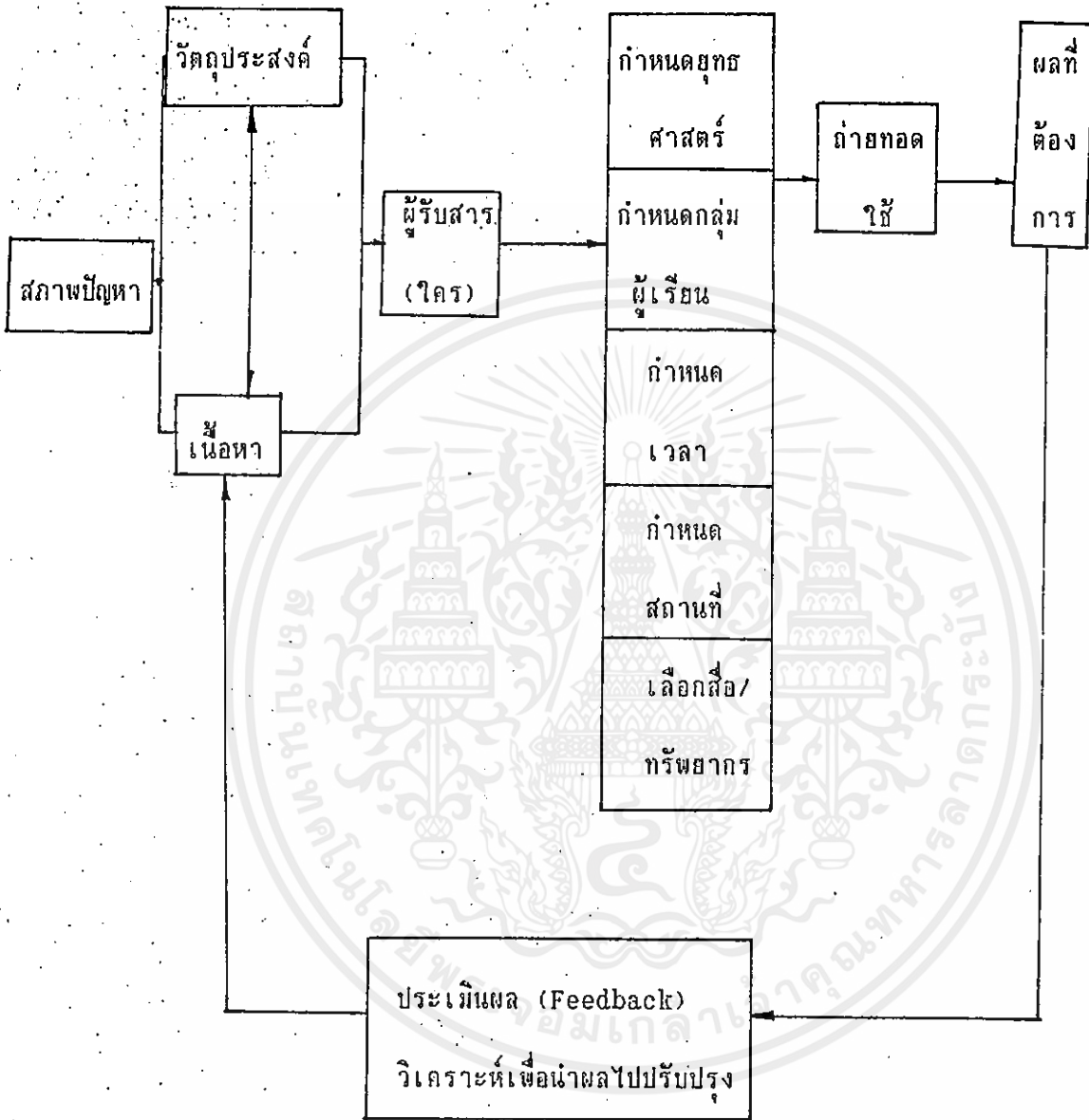
1. สามารถช่วยให้การถ่ายทอดความรู้ บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยดีและรวดเร็ว
2. มีความยากง่าย เหมาะสมกับความรู้ความสนใจของผู้รับสาร (กลุ่มเป้าหมาย)
3. เหมาะสมเข้ากับสภาพปัญหาและสถานการณ์การสื่อความหมาย
4. คำนึงค่า ทุน เวลา และแรงงาน
5. คุณภาพทางเทคนิคดี และสะดวกในการใช้งาน ใช้ง่าย ไม่ยุ่งยาก

1.8 ระบบการใช้สื่อ

เนื่องจากสื่อมีมากมายหลายประเภท หลายชนิด การนำสื่อประเภทใด ชนิดใดมาใช้ จึงจำเป็นต้องพิจารณาเลือกสื่อที่ใช้แล้วให้ผลคุ้มค่าที่สุด นั่นคือ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูง สะดวก ประหยัด นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาจากภาพรวมของการใช้สื่อ ตามหลักของวิธีระบบ (System approach) ด้วย หรือต้องคำนึงถึงว่า

- จะต้องมองสื่อที่อยู่ในระบบ (System) มิใช่มองเฉพาะสื่อเพียงอย่างเดียว
- สื่อเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะต้องสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่น ๆ ใน System ทั้งสิ้น

แผนภูมิที่ 1
ระบบการใช้สื่อ



1.8.1 ระบบ (System)

เครื่อง กุญแจ ได้ให้นิยามว่า "ระบบคือภาพรวมของโครงสร้างหรือขบวนการอย่างหนึ่งที่มีการจัดระเบียบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่รวมกันอยู่ในโครงสร้างหรือขบวนการนั้น ๆ"

การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) จะช่วยอธิบายให้เห็นขั้นตอนในการดำเนินงาน

อย่างมีระบบ ที่อาศัยวิธีการวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เข้ามาประยุกต์ใช้ เป็นการแสดงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เห็นความสัมพันธ์ต่าง ๆ ขององค์ประกอบทั้งหลายภายในระบบเพื่อตรวจสอบโครงสร้างและขั้นตอนการดำเนินงานของระบบให้เห็นเด่นชัด ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นหลักการในทางปฏิบัติ

1.9 การผลิตสื่อ

การผลิตสื่อเพื่อใช้ในการสื่อสาร หรือถ่ายทอดความรู้ โดยทั่วไปจะดำเนินการตามขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

1.9.1 วางแผน โดยบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ มาคิดพิจารณาว่าจะทำอะไร อย่างไร

1.9.2 สืบหาข้อมูล หรือสภาพปัญหา ซึ่งจะทำได้มาซึ่งหลักการ ปรึกษา หรือนโยบาย และรายละเอียดในการทำงานต่อไป

1.9.3 วิเคราะห์สภาพ ทำให้ได้มาซึ่งความกระจ่างของข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อนำผลไปใช้ต่อไป

1.9.4 พัฒนาหลักสูตรและเนื้อหา จะมีอะไร อย่างไร ต้องให้สอดคล้องกับสภาพที่วิเคราะห์

1.9.5 พัฒนาสื่อ ซึ่งหมายรวมถึง วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิควิธีการต่าง ๆ ทั้งหมด ที่จะใช้ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาไปยังผู้รับสาร

1.9.6 ทดลองใช้สื่อเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ

1.9.7 ประเมินผลสื่อ โดยพิจารณาตามข้อมูลที่ได้รับจากการทดลองใช้ ซึ่งอาจได้มาจากหลายวิธี เช่น ทดสอบ สัมภาษณ์ สังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้ และผู้รับสื่อ การประเมินและติดตามผลควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

1.9.8 ปรับปรุง หลังจากที่ได้ทดลองและประเมินผลการใช้สื่อแล้วให้นำสื่อที่ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องอยู่

1.9.9 นำไปใช้จริง เมื่อทดสอบแก้ไข ปรับปรุงสื่อจนมีคุณภาพดีแล้ว จึงนำไปเผยแพร่หรือใช้ในงานตามที่วางแผนไว้ได้ดังต่อไปนี้

ในการผลิตและใช้สื่อทุกประเภทนั้น พึงระลึกไว้เสมอว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อที่ตนนั้นต้องการทำขึ้นมาและทดลอง ใช้ก่อนเพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำข้อบกพร่องนั้น

มาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงจนสื่อนั้นมีคุณภาพดี จึงค่อยนำไปใช้จริง

การใช้สื่อแต่ละครั้ง ถ้าได้มีการพิจารณาปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา สื่อนั้นก็ดีขึ้นเรื่อย ๆ ทำ

ให้ได้สื่อที่ดีเหมาะสมกับกาลเวลา

การผลิตและใช้สื่อ นั้น ควรมุ่งเน้นความสำคัญไปที่ผู้รับสารว่าเราจะได้อะไรบ้าง จากการ

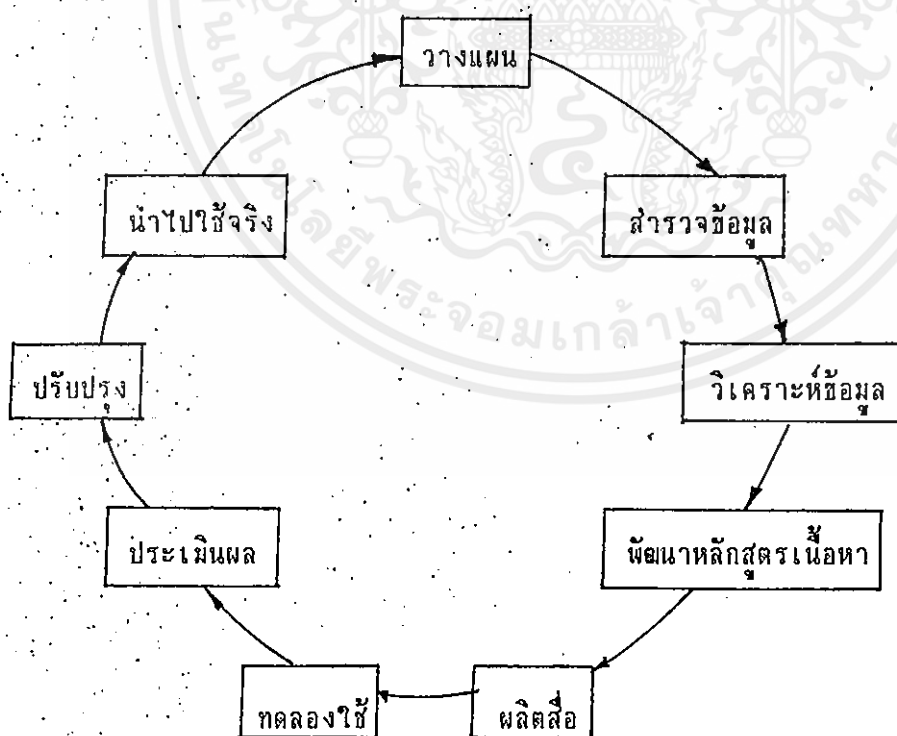
ใช้สื่อของเรา (What they got) มากกว่าที่จะพิจารณาว่าเราหรือผู้ส่งสารจะต้องทำอะไร แค่ไหน

อย่างไร (What we did?)

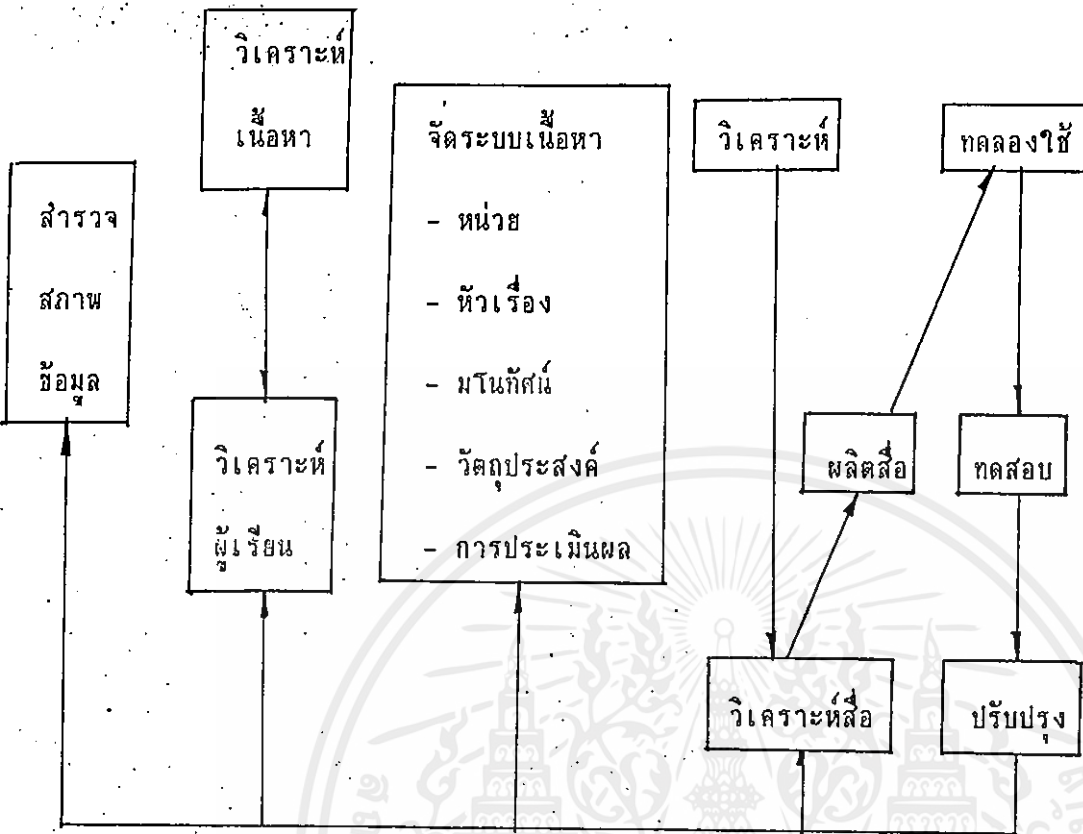
แผนภูมิที่ 2

แสดงระบบการผลิตสื่อการเรียนการสอน

ทำอะไร แค่ไหน อย่างไร (What we did?)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1.10 การประเมินผลการใช้สื่อ

การประเมินผลสื่อซึ่งพิจารณาได้จากผลการใช้สื่อ เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการผลิตสื่อ เพราะจะทำให้เราทราบว่าสื่อทั้งหลายที่นำมาใช้นั้นให้ประโยชน์ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ คุณสมบัติสื่อที่จะนำไปเผยแพร่ หรือมีข้อบกพร่องที่ยังต้องปรับปรุงอย่างไร มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด เป็นต้น การประเมินผลการใช้สื่อทำได้หลายวิธี ผู้ประเมินสามารถเลือกใช้วิธีการ และเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างที่เหมาะสมกับลักษณะของสื่อ วิธีการใช้สภาพการณ์ตลอดจนทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นที่ผสมผสานกัน เพื่อศึกษาระดับความสำเร็จของการใช้สื่อตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.10.1 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลมีหลายอย่างดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม - แบบสังเกต

2. การสัมภาษณ์ - แบบสัมภาษณ์ (เป็นทางการ, ไม่เป็นทางการ ยึดหยุ่นได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสอบถาม - แบบสอบถาม
4. การทดสอบ - ข้อทดสอบ
5. การปฏิบัติการ - แบบวัดผลการปฏิบัติการ, แบบฝึกหัด
6. การทดสอบด้วยตนเอง - ข้อทดสอบด้วยตนเอง
7. การริใช้ข้อมูลทฤษฎี - ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

1:10:2 แนวทางการประเมินผลการใช้สื่อด้วยวิธีการ และเครื่องมือดังกล่าวข้างต้น สามารถทำได้โดย

1. การประเมินกระบวนการ เป็นการประเมินความสนใจความร่วมมือของผู้ใช้และผู้รับ

สื่อ เป็นรายบุคคล หรือกลุ่มในระหว่างการถ่ายทอดความรู้โดยใช้สื่อ นั้น ๆ

2. การประเมินผลการใช้สื่อ เป็นการประเมินผลความเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ทักษะ หรือ

ความคิดเห็นเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มภายหลังเสร็จสิ้นการถ่ายทอด ความรู้โดยใช้สื่อ นั้นแล้ว โดยวิธีการ

ดังนี้

2.1 ทดสอบความรู้โดยใช้ทดสอบ และสอบถามความคิดเห็นก่อนที่จะเรียน หรือก่อนการ

ใช้สื่อ

2.2 ทดสอบความรู้โดยใช้ข้อทดสอบ และสอบถามความคิดเห็นก่อนที่จะเรียน หรือหลังจาก

เสร็จสิ้นการใช้สื่อ นั้นแล้ว (เครื่องมือที่ใช้มักเป็นชุดเดียวกับเครื่องมือในข้อ 2.1)

2.3 ประเมินความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับเนื้อหา วิธีการสื่อ วิทยากรตลอดจนการจัดกิจกรรม

เพื่อใช้สื่อ นั้น ๆ ²

² วาสนา ชาวหา สื่อการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

กรุงเทพฯ: โอเคเดย์สโตร์, 2533 มีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น

สาขาวิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชื่อหลักสูตร

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชื่อย่อ

ปวช. (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

2.1 ความมุ่งหมาย

ผู้สำเร็จการศึกษาจะมีความรู้ ความสามารถ

1. มีความรู้ทักษะปฏิบัติงานพื้นฐานทางศิลปหัตถกรรม และการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพียงพอแก่การดำเนินชีวิต
2. มีความรู้ทักษะปฏิบัติงานพื้นฐานทางเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับ การออกแบบตามความเหมาะสม
3. มีความรู้เห็นคุณค่าสร้างไว้ซึ่งศิลปหัตถกรรม และแนวทางในการออกแบบทางอุตสาหกรรมอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ
4. ปฏิบัติงานด้านความคิดสร้างสรรค์ และใช้หลักวิชาการในการวางแผน การควบคุม การให้ทรัพยากรและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม
5. มีเจตนาคติ ระเบียบวินัย ซื่อสัตย์สุจริต ซื่อสัตย์ซื่อสัตย์ สำนึกในจรรยาอาชีพ และรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม

สาขาวิชาเฉพาะ

สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วุฒิเข้าศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและเทียบเท่า

2.2 ปรัชญาการจัดการศึกษาของวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษามีความเชื่อมั่นว่า การเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาเป็นกระบวนการศึกษาที่จำเป็นในการเสริมสร้างมาตรฐาน และคุณภาพชีวิต เพื่อเป็นกำลังพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทย

วิทยาลัยเทคโนโลยี และอาชีวศึกษา จัดการศึกษาโดยมุ่งพัฒนาบุคคลให้มีความเชี่ยวชาญเชิงปฏิบัติการ ความเจนจัดทางวิชาการ และคุณสมบัติที่จำเป็นตามลักษณะอาชีพ พร้อมทั้งจะทำงาน และ

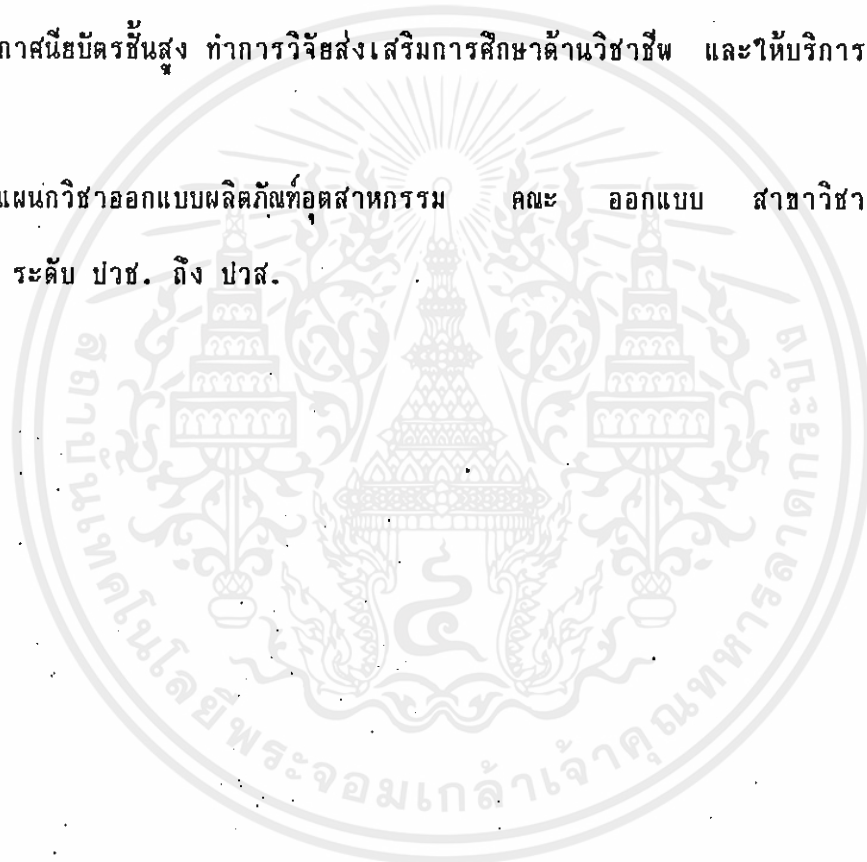
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถปรับปรุงตนเองให้กว้างหน้าทันต่อวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี รวมทั้งปลูกฝังความมีระเบียบวินัย
 ความประณีต ความสำนึกในจรรยาอาชีพ คุณธรรม หน้าที่ ความรับผิดชอบ และสังคม

2.3 วัตถุประสงค์ของวิทยาลัยเทคโนโลยี และอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคโนโลยี และอาชีวศึกษาเป็นสถานการศึกษา และการวิจัย มีวัตถุประสงค์
 ที่จะผลิตครูอาชีวศึกษา ระดับปริญญาตรี ให้การศึกษาทางด้านวิชาชีพ ทั้งระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ระดับ
 ปริญญาตรี และประกาศนียบัตรชั้นสูง ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาด้านวิชาชีพ และให้บริการทางวิชา
 การแก่สังคม

หลักสูตรแผนกวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะ ออกแบบ สาขาวิชาออกแบบ
 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับ ปวช. ถึง ปวส.



เกณฑ์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. กลุ่มวิชาพื้นฐาน 44 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 หมวดวิชา สังคมศึกษา	8 หน่วยกิต
สค. 1101 สังคมศึกษา 1	2 (2 - 0 - 2)
สค. 1102 สังคมศึกษา 2	2 (2 - 0 - 2)
สค. 1201 สังคมศึกษา 3	2 (2 - 0 - 2)
สค. 1202 สังคมศึกษา 4	2 (2 - 0 - 2)
1.2 หมวดวิชาภาษาไทย	8 หน่วยกิต
ภท. 2101 ภาษาไทย 1	2 (2 - 0 - 2)
ภท. 2102 ภาษาไทย 2	2 (2 - 0 - 2)
ภท. 2201 ภาษาไทย 3	2 (2 - 0 - 2)
ภท. 2202 ภาษาไทย 4	2 (2 - 0 - 2)
1.3 หมวดวิชาภาษาอังกฤษ	8 หน่วยกิต
ภอ. 3101 ภาษาอังกฤษ 1	2 (2 - 0 - 2)
ภอ. 3102 ภาษาอังกฤษ 2	2 (2 - 0 - 2)
ภอ. 3201 ภาษาอังกฤษ 3	2 (2 - 0 - 2)
ภอ. 3202 ภาษาอังกฤษ 4	2 (2 - 0 - 2)
1.4 หมวดวิชาคณิตศาสตร์	8 หน่วยกิต
คณ. 4101 คณิตศาสตร์ช่วง 1	2 (2 - 0 - 2)
คณ. 4102 คณิตศาสตร์ช่วง 2	2 (2 - 0 - 2)
คณ. 4201 คณิตศาสตร์ช่วง 3	2 (2 - 0 - 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 หมวดวิชาวิทยาศาสตร์	8 หน่วยกิต
วท. 5101 วิทยาศาสตร์ช่วง 1	2 (2 - 0 - 2)
วท. 5102 วิทยาศาสตร์ช่วง 2	2 (2 - 0 - 2)
วท. 5201 วิทยาศาสตร์ช่วง 3	2 (2 - 0 - 2)
วท. 5202 วิทยาศาสตร์ช่วง 4	2 (2 - 0 - 2)

1.6 หมวดวิชาพลานามัยและนันทนาการ	4 หน่วยกิต
พน. 6101 พลานามัย 1	1 (- 2 - 1)
พน. 6102 พลานามัย 2	1 (- 2 - 1)
พน. 6201 พลานามัย 3	1 (- 2 - 1)
พน. 6202 พลานามัย 4	1 (- 2 - 1)

2. กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 หมวดวิชาชีพพื้นฐานช่าง	16 หน่วยกิต
อก. 2101 หลักการเขียนแบบ 1	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2102 หลักการเขียนแบบ 2	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2103 วัสดุอุตสาหกรรม	2 (2 - 0 - 2)
อก. 2104 ทฤษฎีเครื่องยนต์และจักรกล	2 (2 - 0 - 2)
อก. 2105 หลักวิชาไฟฟ้า	2 (2 - 0 - 2)
พช. 4302 ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดเล็ก	2 (2 - 0 - 2)
พช. 4202 ระบบความปลอดภัยในโรงงาน	2 (2 - 0 - 2)
พช. ชุรกิจอุตสาหกรรม	2 (2 - 0 - 2)

2.2 หมวดวิชาชีพพื้นฐานเฉพาะกลุ่มออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 14 หน่วย

อก. 2111 วาดเขียน 1 2 (1 - 3 - 2)

อก. 2112 วาดเขียน 2 2 (1 - 3 - 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมายเหตุ 2113 วาดเขียน 3 ให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ในการนำไปใช้

2 (1 - 3 - 2)

อก. 2114 ประวัติศาสตร์ศิลป์ 1	1 (1 - 1 - 1)
อก. 2115 ประวัติศาสตร์ศิลป์ 2	1 (1 - 1 - 1)
อก. 2216 กายวิภาคมนุษย์	2 (1 - 2 - 1)
อก. 2117 ศิลปกรรมไทย 1	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2118 ศิลปกรรมไทย 2	2 (1 - 3 - 2)

3. กลุ่มวิชาชีพ 50 หน่วยกิต ประกอบด้วย

3.1 วิชาชีพเฉพาะสาขา

30 หน่วยกิต

อก. 2121 งานไม้	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2122 งานไม้	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2223 งานโลหะ 1	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2224 งานโลหะ 2	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2131 พื้นฐานทางการออกแบบ 1	2 (1 - 2 - 2)
อก. 2132 พื้นฐานทางการออกแบบ 2	2 (1 - 2 - 2)
อก. 2233 เขียนแบบช่าง 1	3 (1 - 5 - 3)
อก. 2234 เขียนแบบช่าง 2	3 (1 - 5 - 3)
อก. 2235 ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1	4 (2 - 5 - 4)
อก. 2236 ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2	4 (2 - 5 - 4)
อก. 2237 ออกแบบผลิตภัณฑ์ 3	4 (2 - 5 - 4)

3.2 หมวดวิชาชีพเลือก

20 หน่วยกิต

อก. 2340 ออกแบบเครื่องปั้นดินเผา	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2341 ออกแบบหัตถกรรม	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2342 ออกแบบตกแต่งภายใน	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2343 ออกแบบครุภัณฑ์	2 (1 - 3 - 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อก. 2344	ออกแบบโฆษณา	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2345	ออกแบบการถ่ายภาพเบื้องต้น	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2346	ออกแบบเครื่องประดับ	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2347	ออกแบบบรรจุภัณฑ์	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2348	ออกแบบฉลาก	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2349	ออกแบบขวดลายพิมพ์ผ้า	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2340	ออกแบบ	2 (1 - 3 - 2)

4. กลุ่มวิชาเลือกเสรี 10 หน่วยกิต

อก. 2060	จิตกรรม	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2061	ประติมากรรม	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2062	ศิลปประจำชาติ	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2064	การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น	2 (1 - 3 - 2)
อก. 2065	การจัดนิทรรศการ	2 (1 - 3 - 2)

รวมหน่วยกิตทั้งหมด

134 หน่วยกิต

2.5 โปรแกรมการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ตารางที่ 1

โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
สค. 1101	สังคมศึกษา 1	2	2	0	2
ภท. 2101	ภาษาไทย 1	2	2	0	2
ภอ. 3101	ภาษาอังกฤษ	2	2	0	2
คณ. 4101	คณิตศาสตร์ช่าง 1	2	2	0	2
วท. 5101	วิทยาศาสตร์ช่าง 1	2	2	0	2
ทน. 6101	พลานามัย 1	1	1	2	1
อก. 2131	พื้นฐานการออกแบบ 1	2	0	2	2
อก. 2111	วาดาเขียน 1	2	1	3	2
อก. 2114	ประวัติศาสตร์ศิลป์ 1	1	1	1	1
อก. 2117	ศิลปกรรมไทย 1	2	1	3	2
อก. 2101	หลักการเขียนแบบ 1	2	1	3	2
อก. 2121	งานไม้ 1	2	1	3	2
	รวม	22	15	19	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2

โปรแกรมการศึกษากlasse 1 ภาคการศึกษากlasse 2

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
สค. 1102	สังคมศึกษา 2	2	2	0	2
ภท. 2102	ภาษาไทย 2	2	2	0	2
ภอ. 3102	ภาษาอังกฤษ 2	2	2	0	2
คณ. 4102	คณิตศาสตร์ 2	2	2	0	2
วท. 5102	วิทยาศาสตร์ 2	2	1	2	2
ทน. 6102	พลานามัย 2	1	0	2	2
วท. 5102	พื้นฐานการออกแบบ 2	2	1	2	1
ทน. 6102	วาดเขียน 2	2	1	3	2
อก. 2115	ประวัติศาสตร์ศิลป์ 2	1	1	1	2
อก. 2118	ศิลปกรรมไทย 2	2	1	3	1
อก. 2102	หลักการเขียนแบบ 2	2	1	3	2
อก. 2122	งานไม้ 2	2	1	3	2
	วิชาเลือกเสรี	2	1	3	2
	รวม	24	16	22	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3

โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
สค. 1202	สังคมศึกษา 3	2	2	0	2
ภท. 2201	ภาษาไทย 3	2	2	0	2
ภอ. 3201	ภาษาอังกฤษ 3	2	2	0	2
คณ. 4201	คณิตศาสตร์ ช่าง 3	2	2	0	2
วท. 5201	วิทยาศาสตร์ช่าง 3	2	1	2	2
พน. 6201	พลานามัย 3	2	0	2	1
อก. 2203	วัสดุอุตสาหกรรม	2	2	0	3
อก. 2213	วาดเขียน 3	2	1	3	2
อก. 2216	ทฤษฎีภาค	2	1	2	1
อก. 2233	เขียนแบบช่าง	3	1	5	3
อก. 2233	งานโลหะ 1	2	1	3	2
	วิชาเลือกเสรี	2	1	3	2
	รวม	24	16	20	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4

โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
สค. 1202	สังคมศึกษา 4	2	2	0	2
ภท. 2202	ภาษาไทย 4	2	2	0	2
ภอ. 3202	ภาษาอังกฤษ 4	2	2	0	2
คณ. 4202	คณิตศาสตร์ ช่าง 4	2	2	0	2
วท. 5202	วิทยาศาสตร์ช่าง 4	2	1	2	2
พน. 6202	พลานามัย 4	2	0	2	1
อก. 2204	ทฤษฎี เครื่องยนต์	2	2	0	2
อก. 2224	เขียนแบบช่าง 2	3	1	5	3
อก. 2224	งานโลหะ 2	2	1	3	2
อก. 2225	ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1	4	2	5	4
	วิชาเลือกเสรี	2	1	3	2
	รวม	24	16	20	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5

โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
อก. 2305	หลักวิชาไฟฟ้า	2	2	0	2
พศ. 4302	การประกอบการอุตสาหกรรม ขนาดเล็ก	2	2	0	2
อก. 2336	ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2	4	2	5	4
อก. 2340	ออกแบบเครื่องปั้นดินเผา	2	1	3	2
อก. 2342	ออกแบบตกแต่งภายใน	2	1	3	2
อก. 2344	ออกแบบโฆษณา	2	1	3	2
อก. 2348	ออกแบบถักทอ	2	1	3	2
อก. 2346	ออกแบบเครื่องประดับ	2	1	3	2
	วิชาเลือกเสรี	2	1	3	2
	รวม	20	12	23	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6

โปรแกรมการศึกษา ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
พช. 4202	ระบบความปลอดภัยในโรงงาน	2	2	0	2
พช. 4301	ธุรกิจอุตสาหกรรม	2	2	0	2
อก. 2337	ออกแบบผลิตภัณฑ์	4	2	5	4
อก. 2341	ออกแบบหัตถกรรม	2	1	3	2
อก. 2343	ออกแบบบรรจุภัณฑ์	2	1	3	2
อก. 2345	การถ่ายภาพเบื้องต้น	2	1	3	2
อก. 2347	ออกแบบบรรจุภัณฑ์	2	1	3	2
อก. 2349	ออกแบบลวดลายพิมพ์ผ้า	2	1	3	2
	วิชาเลือกเสรี	2	1	3	2
	รวม	20	12	23	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะรายวิชา

รหัสและชื่อวิชา	อก. 2063 การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น
สภาพรายวิชา	วิชาเลือกเสรี
ระดับวิชา	-
พื้นฐาน	-
เวลาเรียน	64 คาบเรียนตลอด 16 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ/สัปดาห์
หน่วยกิต	2 หน่วยกิต

3.1 จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. รู้ทฤษฎี, กฎเกณฑ์และโครงสร้างเบื้องต้นในการทำหุ่นจำลองทางอุตสาหกรรม
2. มีความเข้าใจในหน้าที่ของหุ่นจำลองทางอุตสาหกรรม ในแต่ละประเภทของหุ่นจำลอง
3. มีความเข้าใจในขีดความสามารถ ของวัสดุแต่ละชนิด ที่จะนำมาทำหุ่นจำลองเบื้องต้น
4. สามารถทำหุ่นจำลองเบื้องต้นเพื่อใช้ในขบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้
5. สามารถเลือกใช้วัสดุในการทำหุ่นจำลองเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
6. มีความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีในการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น
7. มีความรักในความสะดวก ความมีระเบียบข้อขึ้นตอนในการทำงาน มั่นฝึกฝนเอาใจใส่

3.2 คำอธิบายรายวิชา

- ศึกษากฎเกณฑ์และวิธีการเบื้องต้นทางด้านโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ หาวิธีในการทดแทน

คุณค่าของโครงสร้าง

- ศึกษาหน้าที่หลักของหุ่นจำลองแต่ละประเภท หากความถูกต้องและผลสะท้อนของหุ่นจำลอง

เมื่อเสร็จสมบูรณ์

- ศึกษาวัสดุและขบวนการกรรมวิธีที่สามารถนำมาใช้ มาทดแทนหรือต่อแต่งหุ่นจำลอง

เบื้องต้นให้ได้ผลตามต้องการ

- ฝึกการทำหุ่นจำลองเบื้องต้นโดยเปรียบเทียบกับของจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การแบ่งหน่วยการสอน

ตารางที่ 7

แสดงการสอนวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น

หน่วยการสอน	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	กำหนดวันสอน
หน่วยที่ 1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการ เบื้องต้นทางด้านโครงของ ผลิตภัณฑ์	1	3	สัปดาห์ที่ 1-2
หน่วยที่ 2 ศึกษาหน้าที่หลักของหุ่นจำลอง แต่ละประเภทและหาผล สะท้อนของหุ่นจำลองเมื่อ ทำเสร็จแล้ว	1	3	สัปดาห์ที่ 3
หน่วยที่ 3 ศึกษาวัสดุแต่ละชนิด ที่นำมาทำหุ่นจำลอง	1	3	สัปดาห์ที่ 4-9
หน่วยที่ 4 ฝึกทำหุ่นจำลอง	1	3	สัปดาห์ที่ 10-16

จำนวนวันสอน 64 คาบ

จำนวนทฤษฎี 16 คาบ

จำนวนปฏิบัติ 48 คาบ

รวม 64 คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หุ่นจำลอง

หุ่นจำลองเป็นตัวแทนวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ในลักษณะสามมิติของของจริง ซึ่งมีอยู่มากมายหลายประเภท ด้วยเหตุผลที่ว่าเราไม่สามารถที่จะนำเอาของจริงมาประกอบกับการเสนองาน การแสดงงานหรืออื่น ๆ ได้ด้วยสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ขนาดของจริงบางประเภทของผลิตภัณฑ์ใหญ่โตเกินไป
2. ของจริงมีความสลับซับซ้อนและยุ่งยากมากเกินไป ซึ่งบางครั้งเราต้องการแสดงในส่วนที่จำเป็นเท่านั้น
3. ของจริงอยู่ไกลเกินไปเราไม่สามารถเข้าไปถึงได้
4. การสร้างของจริงสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก
5. เพื่อทดสอบการใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตก่อนที่จะทำการผลิตจริง
6. เพื่อทดสอบหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์
7. เพื่อช่วยส่งเสริมให้เข้าใจรูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้ดียิ่งขึ้น
8. เพื่อช่วยเน้นส่วนที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจนขึ้น

4.1 แบบของหุ่นจำลอง

แบบของหุ่นจำลองแบ่งออกได้ 4 ประเภทคือ

1. หุ่นจำลองสำหรับรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Clay Studies) ปกติหุ่นจำลองประเภทนี้ จะทำขึ้นโดยนักออกแบบเอง ขนาดสัดส่วนไม่จำกัดอาจจะใหญ่กว่าเล็กกว่าหรือเท่าขนาดของจริงก็ได้ หุ่นจำลองประเภทนี้ใช้ทดสอบหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์ เช่น หารายละเอียดเกี่ยวกับส่วนโค้งส่วนเว้า ขนาด เป็นต้น ซึ่งทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการร่างแบบ วัสดุที่ใช้ในการทำหุ่นจำลอง อาจจะใช้ดินเหนียว ดินน้ำมัน ไม้ ปูนพลาสเตอร์ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม และสามารถทำงานได้สะดวก ในการทำหุ่นจำลองประเภทนี้ ไม่จำเป็นต้องใช้มาตราส่วนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หุ่นจำลองสำหรับทดสอบรูปร่างผลิตภัณฑ์ (Scale Models) หุ่นจำลองประเภทนี้ปกติจะทำขึ้น มีขนาดเล็กกว่าของจริง แต่ถ้าหากว่าผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็กอาจจะทำเท่าของจริงหรือใหญ่กว่าของจริงก็ได้ ในการทำหุ่นจำลองประเภทนี้ต้องทำให้มีขนาดสัดส่วนที่แน่นอน หุ่นออกแบบจะทำหุ่นจำลองเอง ในระหว่างทำการร่างแบบเพื่อหารูปร่างภายนอก วัสดุที่ใช้ทำหุ่นจำลอง อาจจะใช้วัสดุ เหมือนกับการทำหุ่นจำลอง สำหรับหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์

3. หุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง (Mock-ups) หุ่นจำลองประเภทนี้ทำขึ้นมีขนาดเท่าของจริง เพื่อขนาดสัดส่วนและรูปร่างขั้นสุดท้าย หรือใช้แสดงประกอบกับแบบสุดท้าย โดยพยายามเลียนแบบรูปร่างและสีสันทให้คล้ายของจริงที่จะทำการผลิตมากที่สุด วัสดุที่ใช้ในการทำหุ่นจำลองนั้น จะใช้วัสดุอะไรก็ได้ที่เห็นว่าเหมาะสมผลิตได้ง่ายและสะดวก

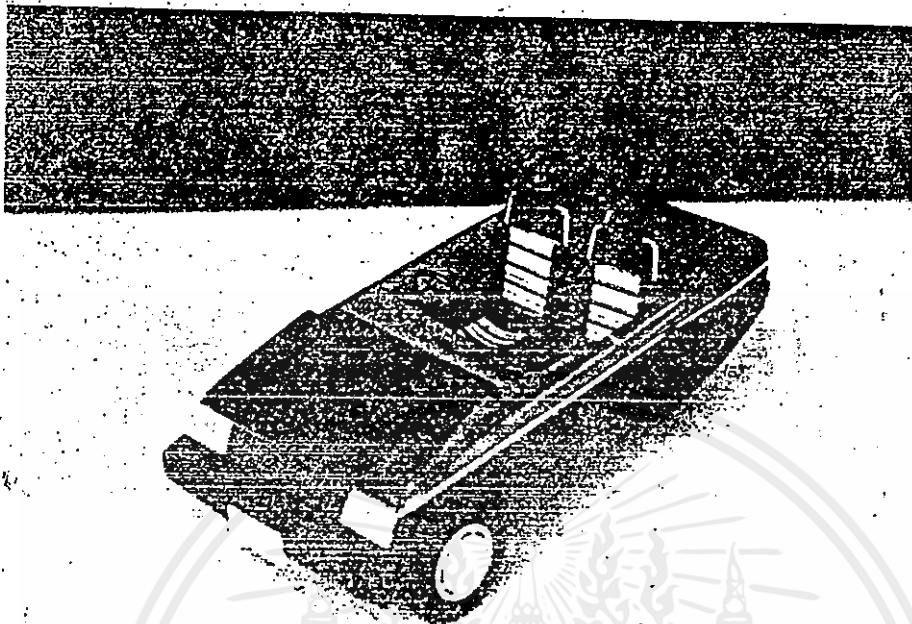
4. หุ่นจำลองผลิตภัณฑ์สำหรับการทดสอบ (Prototypes) การทำหุ่นจำลองประเภทนี้ทำขึ้นโดยผู้ที่มีความชำนาญการใช้วัสดุ และขนาดสัดส่วนเหมือนผลิตภัณฑ์ของจริงทุกประการ สามารถใช้งานได้จริง ตามแบบที่ได้ทำการออกแบบไว้ หุ่นจำลองประเภทนี้ทำขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องและทำการแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนที่จะทำการผลิตจริง

4.2 ลักษณะหุ่นจำลองที่จะนำเสนอและแสดง มีดังต่อไปนี้

4.2.1 หุ่นจำลองแสดงรูปทรงภายนอก เป็นหุ่นที่แสดงรูปทรงภายนอกเท่านั้น เช่น หุ่นจำลองแมลง หุ่นจำลองของคน หุ่นจำลองผลไม้ หุ่นจำลองรถยนต์ หุ่นจำลองเครื่องเขียน เป็นต้น

ภาพที่ 4

หุ่นจำลองแสดงรูปร่างภายนอกของรถยก

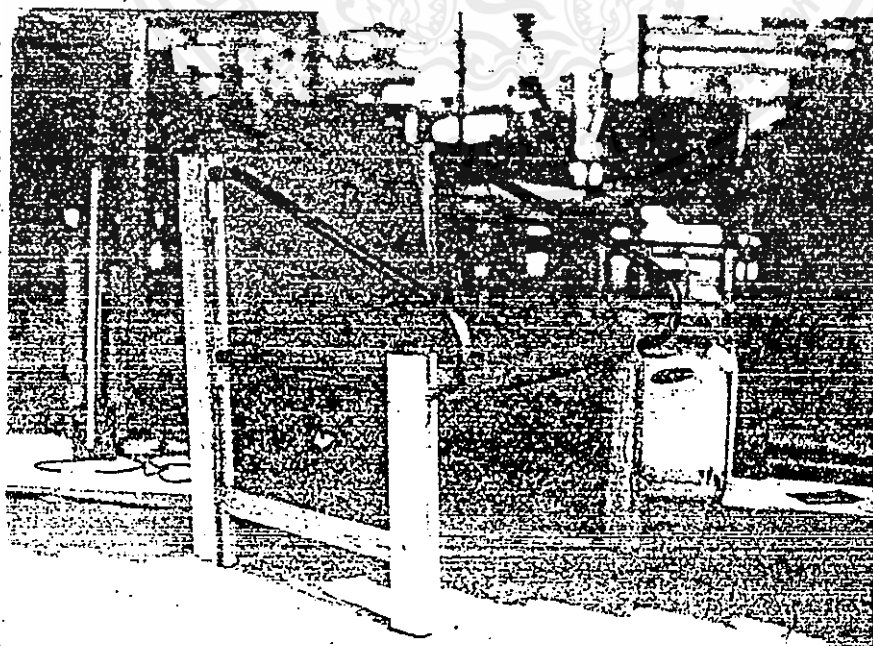


4.2.2 หุ่นจำลองท่าของจริง เป็นหุ่นจำลองที่มีขนาดและรายละเอียดท่าของจริงทุก

ประการ เช่น หุ่นจำลองผลไม้ หุ่นจำลองเก้าอี้ หุ่นจำลองชั้นวางของ หุ่นจำลองการสต๊าฟเฟนท เป็นต้น

ภาพที่ 5

หุ่นจำลองท่าของจริงของเก้าอี้

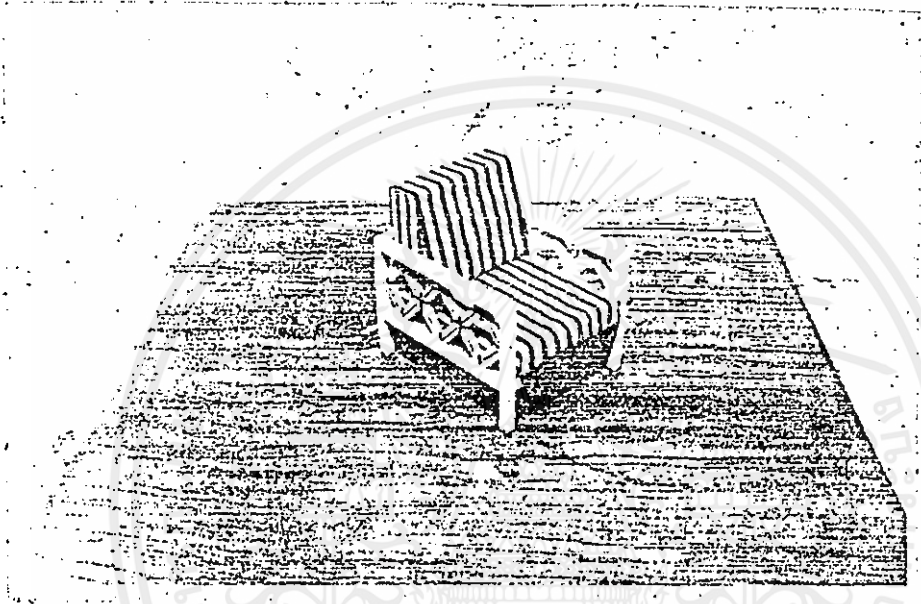


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 หุ่นจำลองแบบขยายหรือย่อ เป็นหุ่นจำลองที่ย่อหรือขยายตามแบบสัดส่วนเท่าของ
จริงทุกประการ เช่น การย่อหรือขยายสัดส่วนของมนุษย์ การย่อหรือขยายรูปหัวใจ การย่อหรือขยาย
งานเครื่องเรือน เป็นต้น

ภาพที่ 6

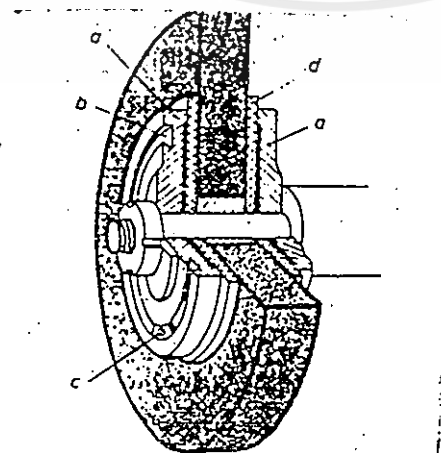
หุ่นจำลองแบบย่อของเก้าอี้นั่งพักผ่อน



4.2.4 หุ่นจำลองแบบผ่าซีก เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นภาพตัดภายใน โดยการตัดพื้น
ผิวบางส่วนออก เช่น เครื่องยนต์ผ่าซีก ต้นไม้ผ่าซีก ฟันผ่าซีก เป็นต้น

ภาพที่ 7

หุ่นจำลองผ่าซีกของหินเจียรระโน

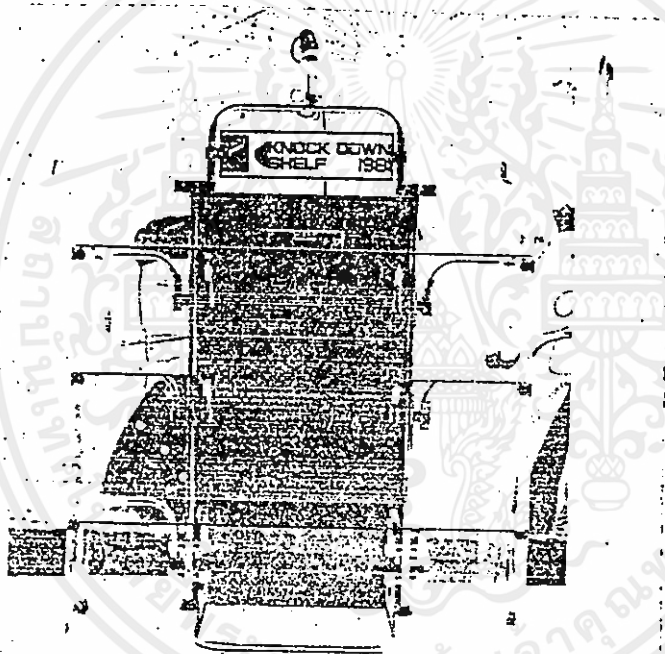


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หักล้าง อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 หุ่นจำลองแบบแยกส่วน เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นชิ้นส่วนบางส่วนหรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด โดยแยกถอดประกอบได้ เช่น หุ่นจำลองส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์ หุ่นจำลองเครื่องยนต์ ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องเรือน เป็นต้น

ภาพที่ 8

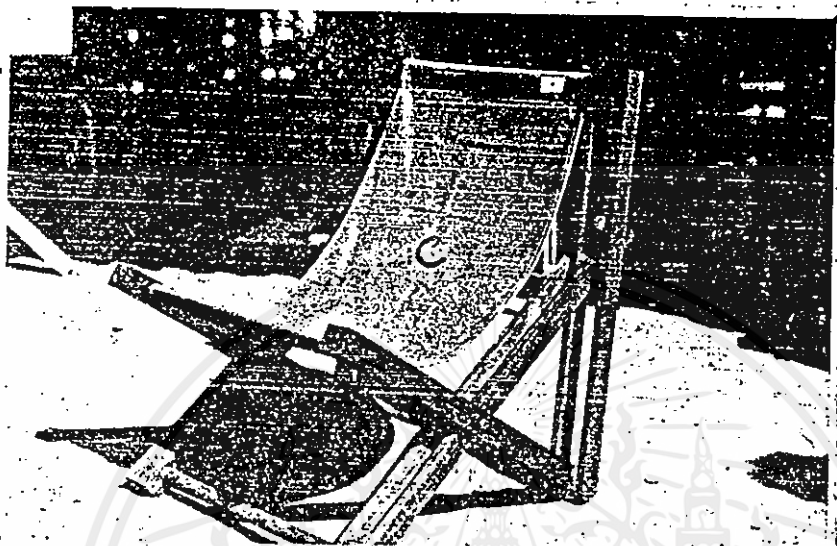
หุ่นจำลองแบบแยกส่วนของชั้นวางของ



4.2.6 หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นส่วนที่เคลื่อนไหวในการทำงานของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้ เช่น หุ่นจำลองเครื่องปั่นผ้า เครื่องจักรไอน้ำ เครื่องเรือนบางอย่าง เป็นต้น

ภาพที่ 9

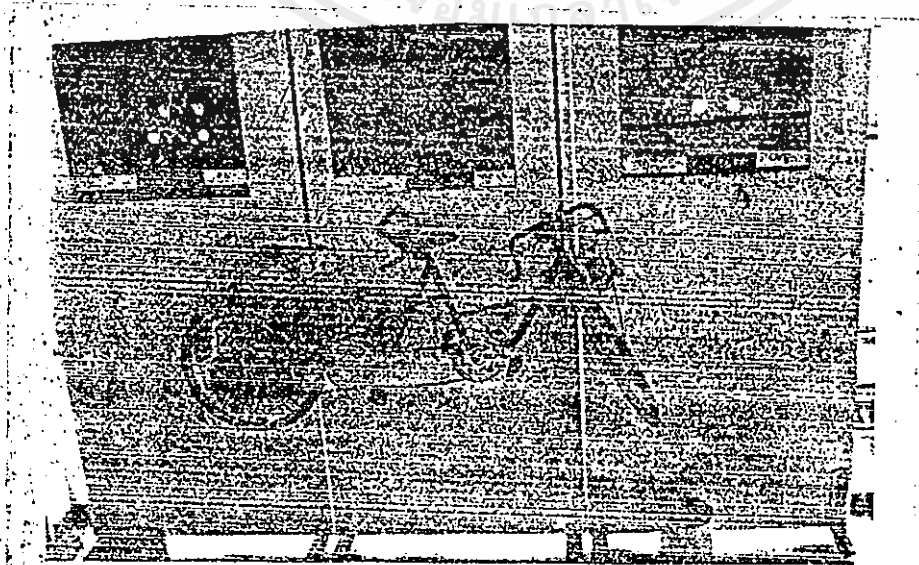
หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ของเก้าอี้พับ



4.2.7 หุ่นจำลองแบบเลียนแบบธรรมชาติ เป็นหุ่นจำลองที่แสดงภาพที่เป็นของจริง ซึ่งเป็นการจัดระเบียบการวางหรือประกอบส่วนต่าง ๆ เช่น หุ่นจำลองรถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถจักรยาน เป็นต้น

ภาพที่ 10

หุ่นจำลองแบบเลียนแบบของจริงของรถจักรยาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทำหุ่นจำลอง มีวิธีการดังนี้

4.3.1 หลังจากทำการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

4.3.2.1 รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอ้างอิง

4.3.2.2 ใช้มาตราส่วนให้ถูกต้อง

4.3.2.3 ต้องยึดหลักความถูกต้องบางประการ

4.3.2.4 ออกแบบให้เหมือนของจริง

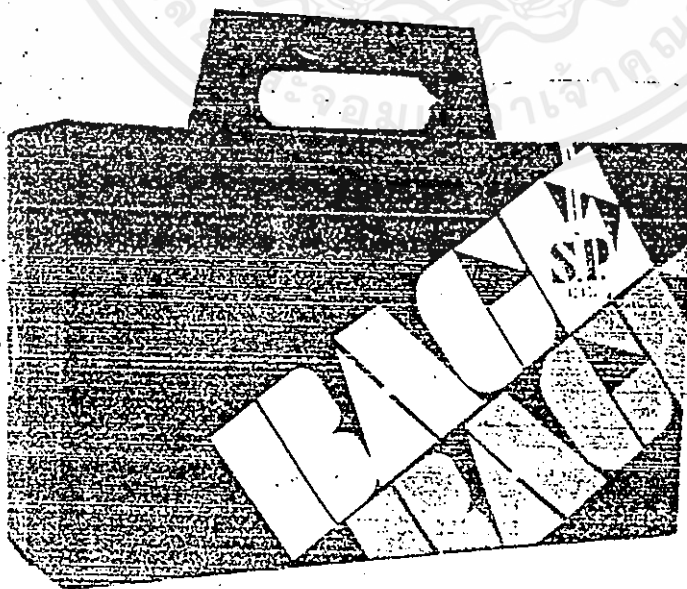
4.3.2.5 เลือกวัสดุที่ใช้ทำให้เหมาะสม

4.3.2. สัดส่วน ในการทำหุ่นจำลองนั้น บางครั้งผลิตภัณฑ์ขนาดเล็กควรจะทำเท่าขนาด

จริงหรือใหญ่กว่า ถ้าผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่อาจจะย่อส่วนเป็น 1:50, 1:25 หรือ 1:20 เป็นต้น หากสามารถทำเท่าขนาดจริงได้ก็ควรจะทำ เพราะบางครั้งชิ้นส่วนในการทำหุ่นจำลองขนาดเล็ก จะดูว่าเหมาะสม แต่เมื่อทำให้เท่าขนาดของจริงแล้ว จะดูว่าเล็กหรือใหญ่ไปก็ได้

ภาพที่ 11

แสดงการใช้กระดาษทำภาชนะบรรจุ

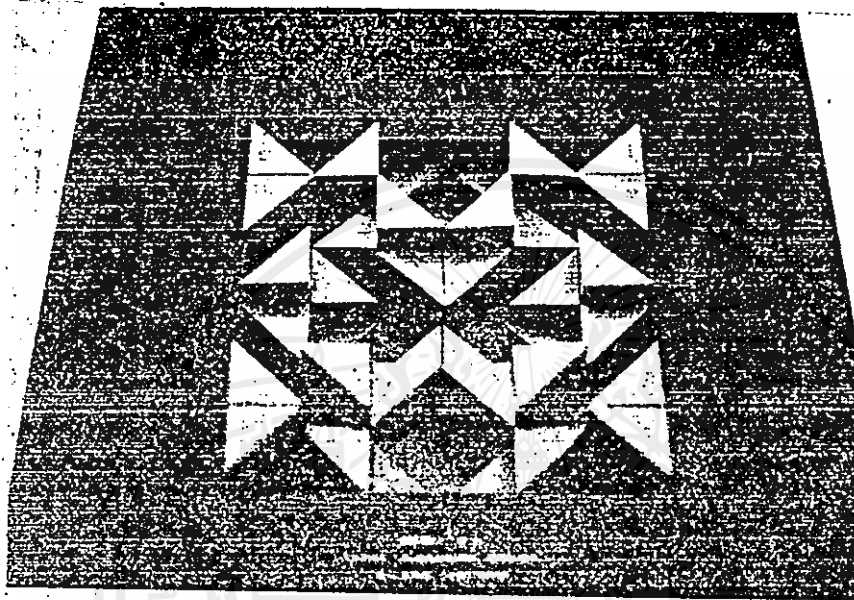


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.2 กระดาษแข็ง ใช้ประกอบกับดินเหนียว หรือดินน้ำมันได้โดยสร้างรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ หรือแสดงเฉพาะรูปทรงภายนอก เช่น แก้ว ๕ ตู เตียง เป็นต้น

ภาพที่ 12

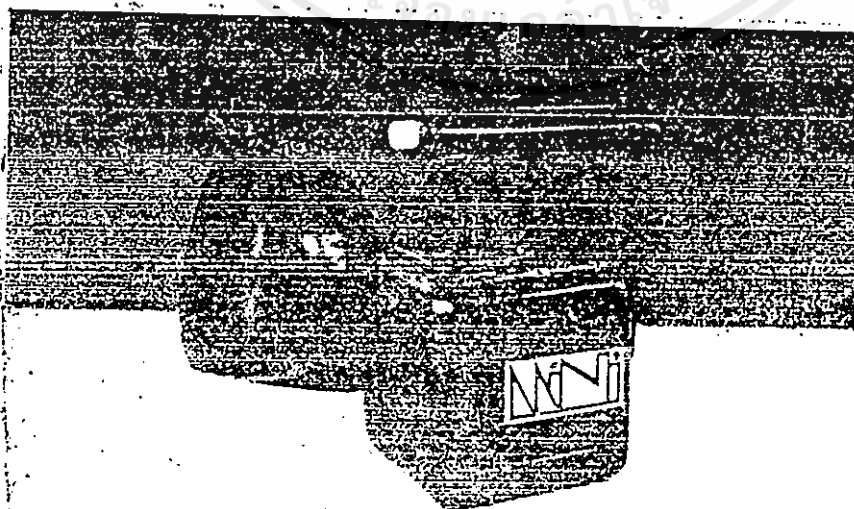
แสดงเทคนิคการใช้ดินน้ำมันเป็นต้นแบบ



4.3.3.3 ไม้ใช้ทำหุ่นจำลองได้หลายประเภท เช่น แบบบ้าน เตียง ตู โต๊ะ เครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นต้น

ภาพที่ 13

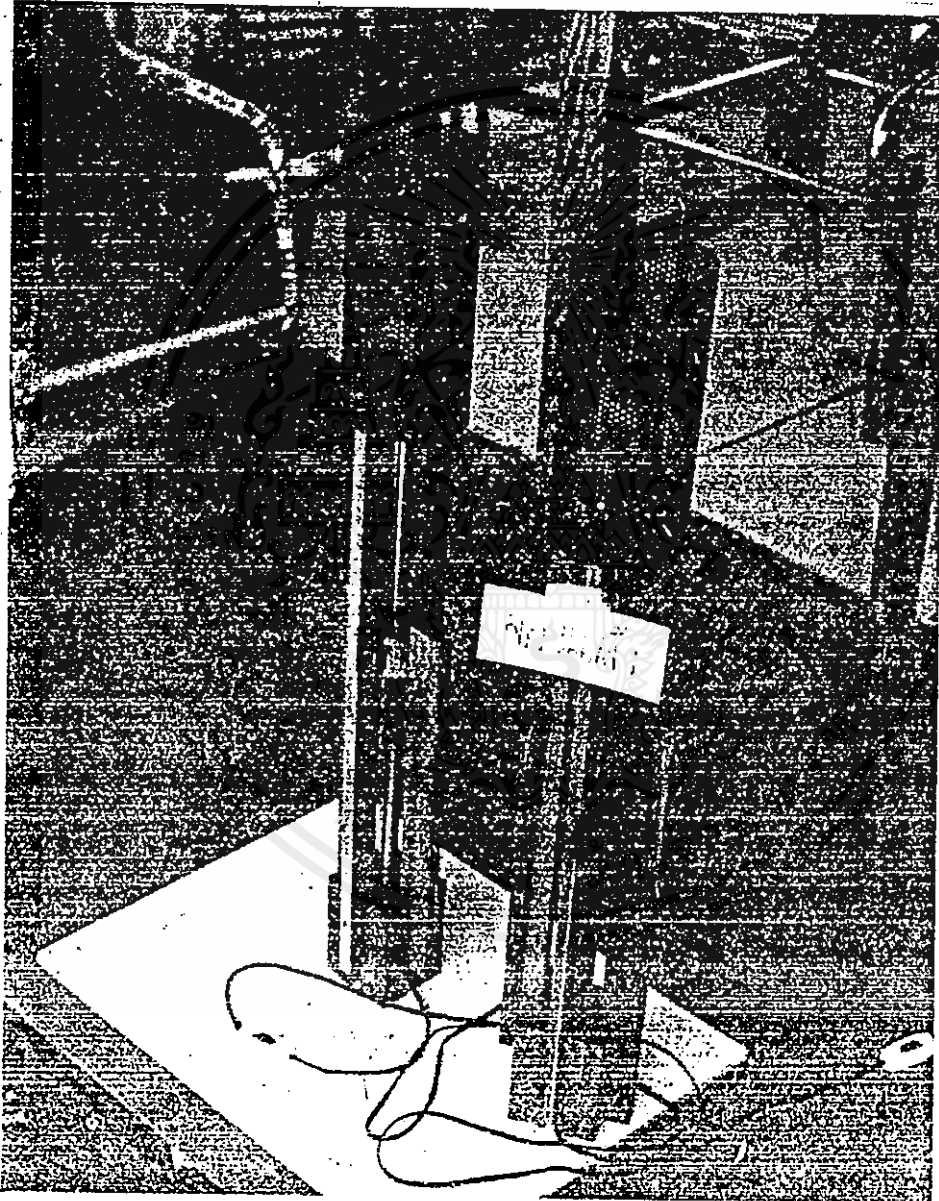
แสดงเทคนิคการใช้ไม้ทำหุ่นจำลองไฟฉาย



4.3.3.4 โดหะใช้ทำหุ่นจำลองได้หลายอย่าง เช่น เครื่องจักรไอน้ำ เครื่องยนต์ เครื่องเรือน และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ

ภาพที่ 14

แสดงเทคนิคการใช้เหล็กและไม้ทำหุ่นจำลอง



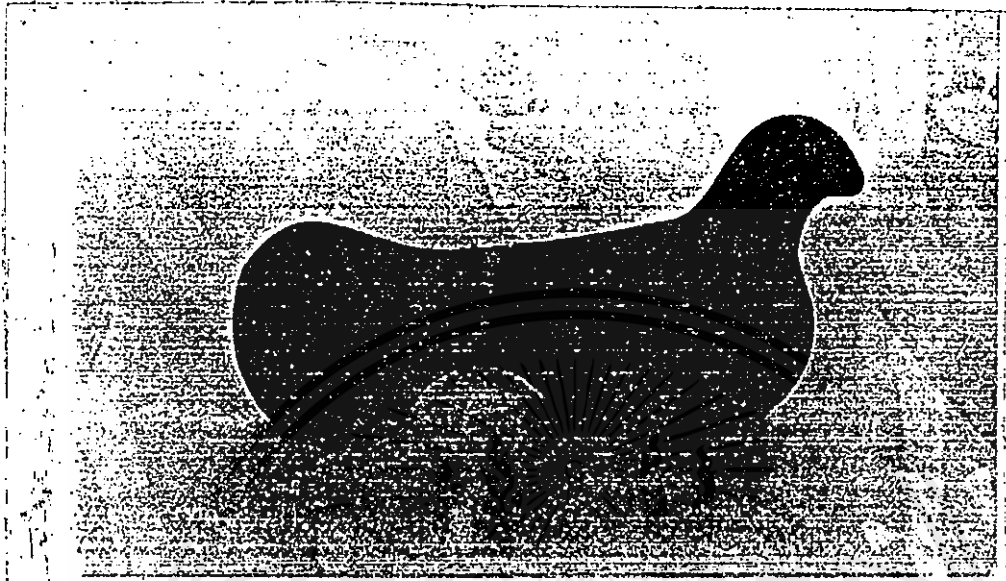
4.3.3.5 ดินเหนียว ใช้ปั้นให้เป็นรูปทรงตามที่ต้องการ แล้วอบให้แห้งแล้วทาสีหรือพ่นสี

ให้สวยงาม เช่น หุ่นจำลองพวกผัก ผลไม้ ตัวอย่างอาหาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15

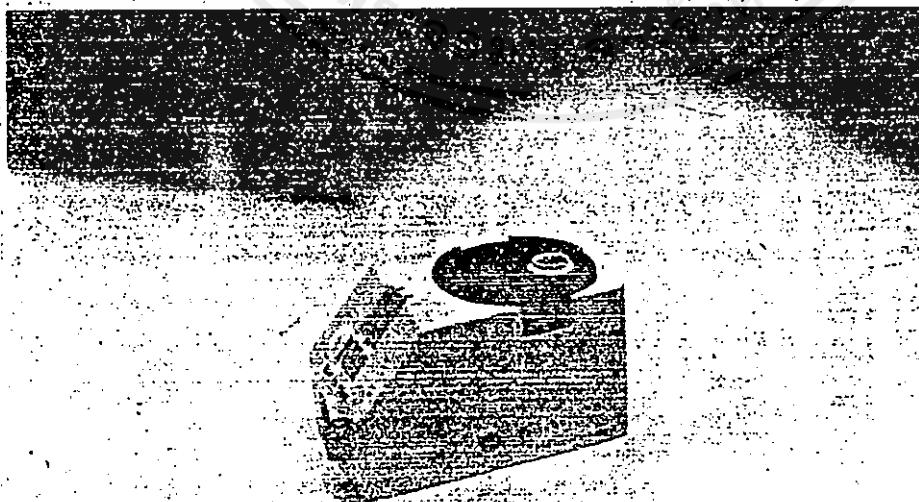
แสดงเทคนิคการใช้ดินเหนียวปั้นรูปงานประติมากรรม



4.3.3.6 ปูนพลาสเตอร์ เมื่อทำการผสมปูนพลาสเตอร์แล้วก็เทลงในแบบที่ต้องการทำ
หุ่นจำลอง จะได้แบบตามที่ต้องการแต่เป็นวิธีที่ซับซ้อนกว่าการปั้นด้วยดินเหนียว เช่น การทำรูปกระดาด
โคมไฟ เครื่องสุขภัณฑ์ เป็นต้น

ภาพที่ 16

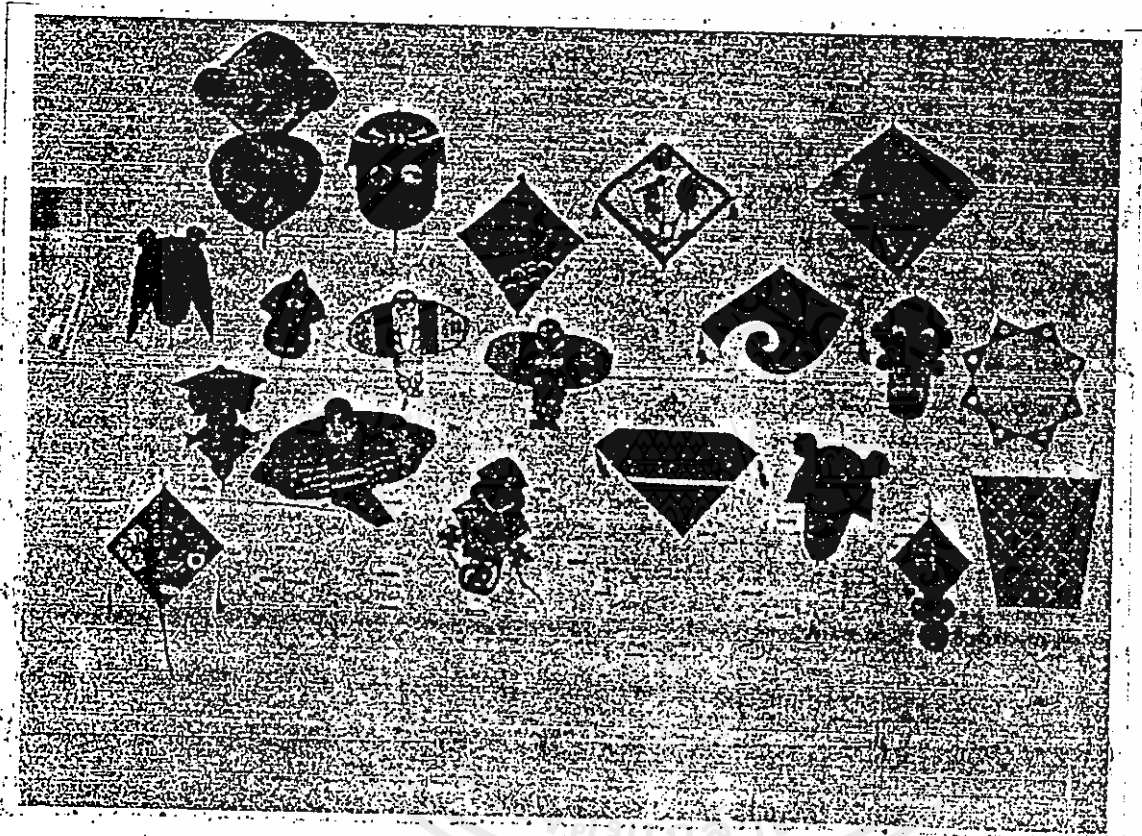
แสดงเทคนิคการใช้ปูนพลาสเตอร์ทำที่เหลาดินสอ



4.3.3.7 การปะกระดาษด้วยการ เป็นวิธีการทำหุ่นจำลองที่เหมาะสมกับหุ่นจำลองรูปทรงนอก เช่น การทำหน้ากาก โดยการใช้แปรงเป็ยกเป็นตัวยึดเศษกระดาษ ซึ่งวางซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น ลักษณะวิธีการเหมือนการหล่อไฟเบอร์กลาสหรือการทำวาวใช้ในการตกแต่ง ดังภาพ

ภาพที่ 17

แสดงเทคนิคการใช้กระดาษปะด้วยการทำวาวสำหรับตกแต่ง



นอกจากนี้แล้วในการทำหุ่นจำลอง ยังสามารถใช้วัสดุและเทคนิคหุ่นจำลองได้อีกมากมาย

ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการผลิตได้ง่ายและสะดวก⁴

⁴ ศาสตราจารย์ ดร. คันทโชติ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

(พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ วังบูรพา).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

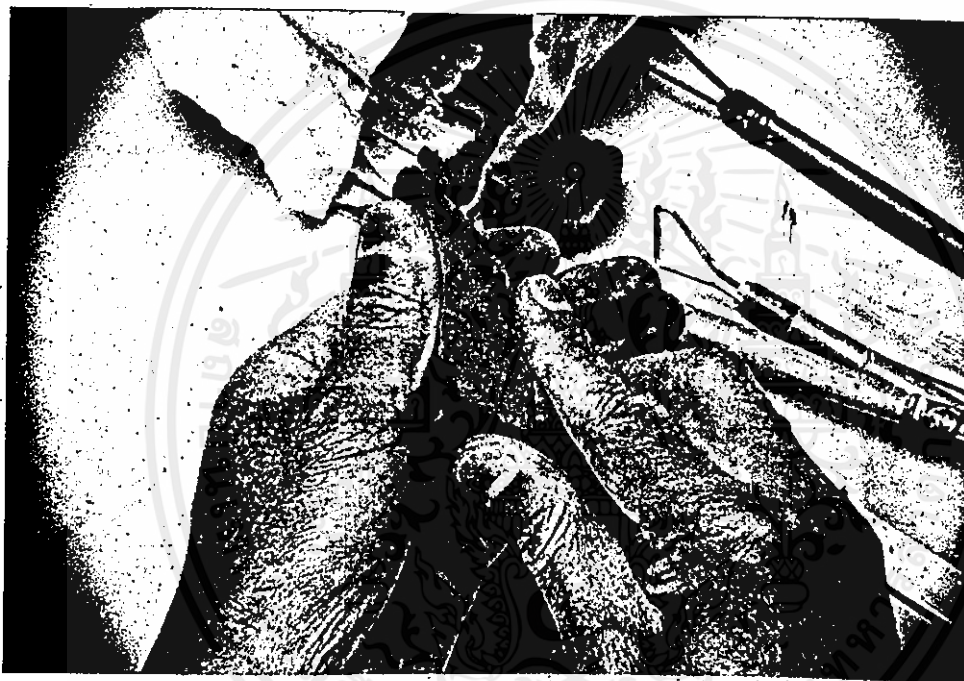
5. การทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสเตอร์

ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง

5.1 ใช้ดินเหนียวทำการศึกษาถึงขนาดและรูปร่าง ซึ่งมีด้ามสำหรับจับที่แตกต่างกัน

ภาพที่ 18

แสดงการศึกษาถึงขนาดและรูปร่างด้วยดินเหนียว



5.2 วาดรูปร่างของข้อ ส้อม และมัดบนกระดูกแข็ง

ภาพที่ 19

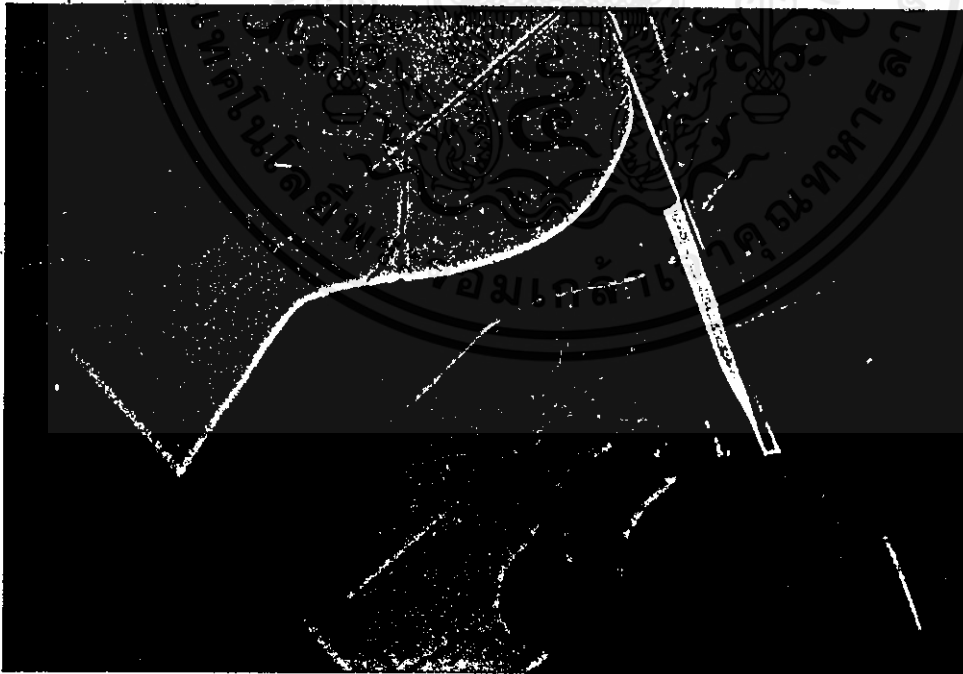
แสดงการวาดรูปร่างลงกระดาษ



5.3 ตีรูปร่างต่าง ๆ ออกมาแล้วพ่นให้เป็นภาพคร่าว ๆ

ภาพที่ 20

แสดงการตัดกระดาษเป็นรูปร่าง

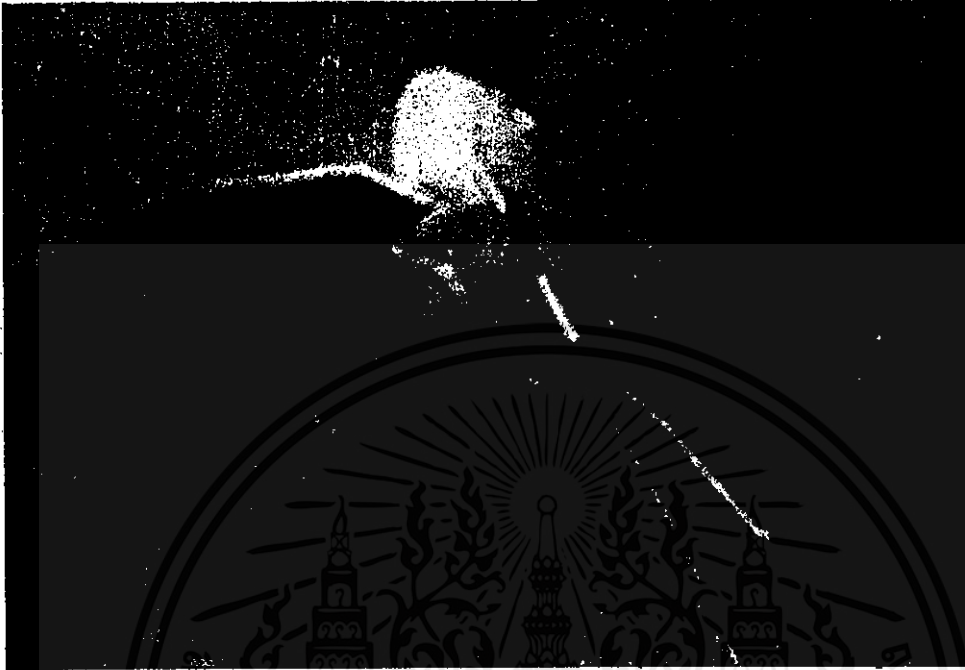


5.4 ตีรูปร่างซ้อน, ส้อมและมีด ซึ่งทำจากกระดาษแข็ง ลงบนด้านดินเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21

แสดงการตีครูป้อน, ส้อมลงบนด้ามดินเหนียว



5.5 งานบางส่วนเกี่ยวกับส่วนที่เป็นด้ามทำเพื่อให้สามารถวางบนโต๊ะได้

ภาพที่ 22

ภาพช้อน ส้อม มีด

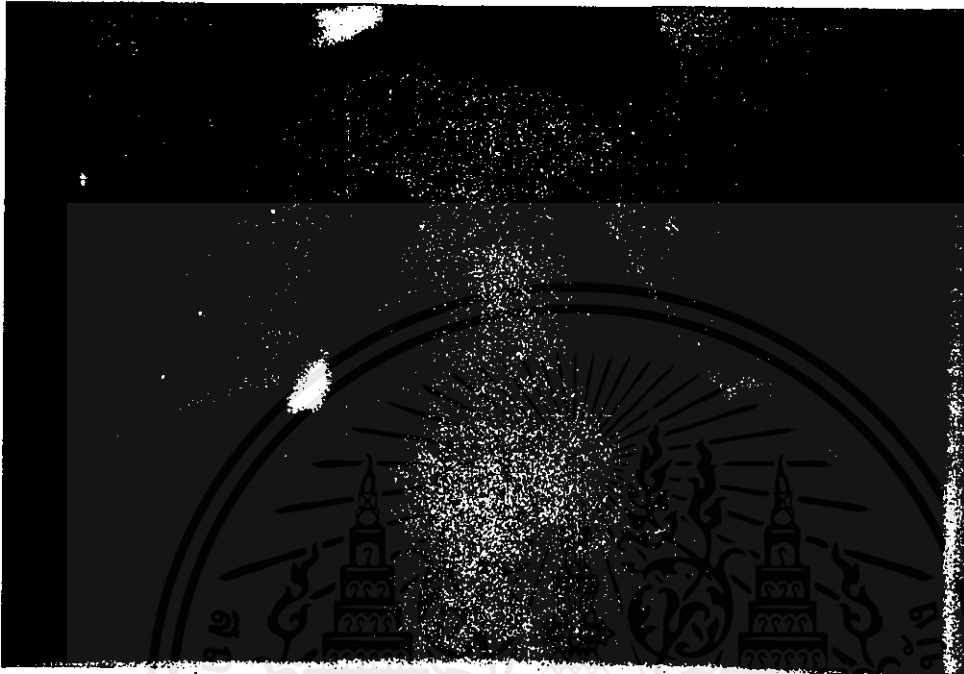


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ให้ทำการศึกษาถึงความสมดุล โดยการถือไว้ด้วยมือทั้งสอง

ภาพที่ 23

แสดงการถือข้อ, ส้อม



5.7 จัดทำตัวแบบสำหรับรูปแบบภายนอกของข้อ และมิด

ภาพที่ 24

แสดงภาพการคิดตัวแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 วางตัวแบบลงบนโฟมใช้เทปสองหน้า

ภาพที่ 25

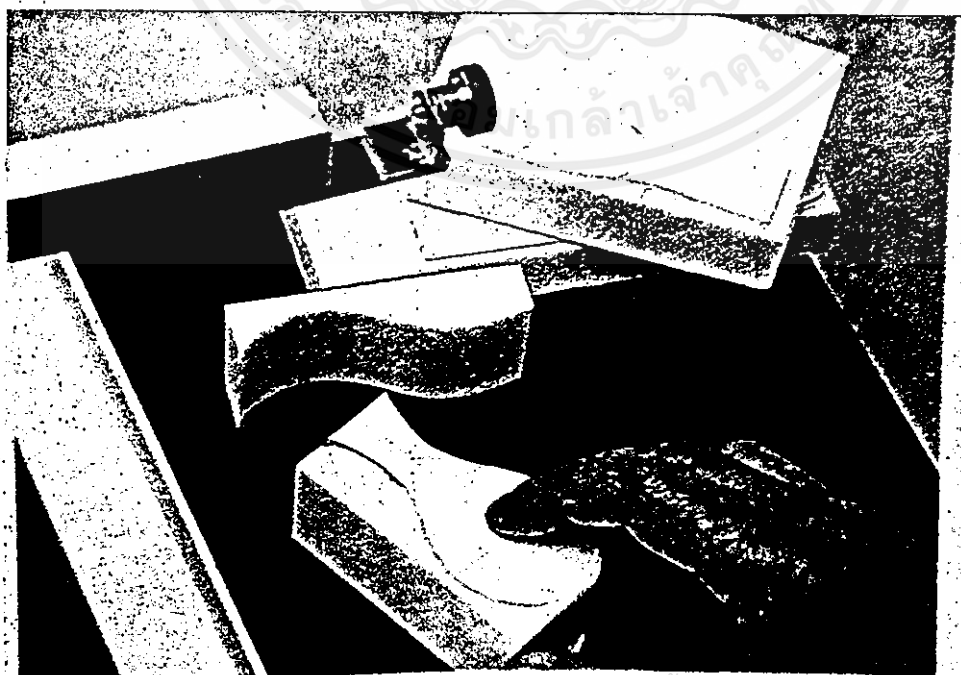
แสดงภาพวางแบบลงบนโฟม



5.9 ใช้เครื่องตัดความร้อนตัดโฟมออกมาตามตัวแบบ

ภาพที่ 26

แสดงการตัดโฟมตามตัวแบบ

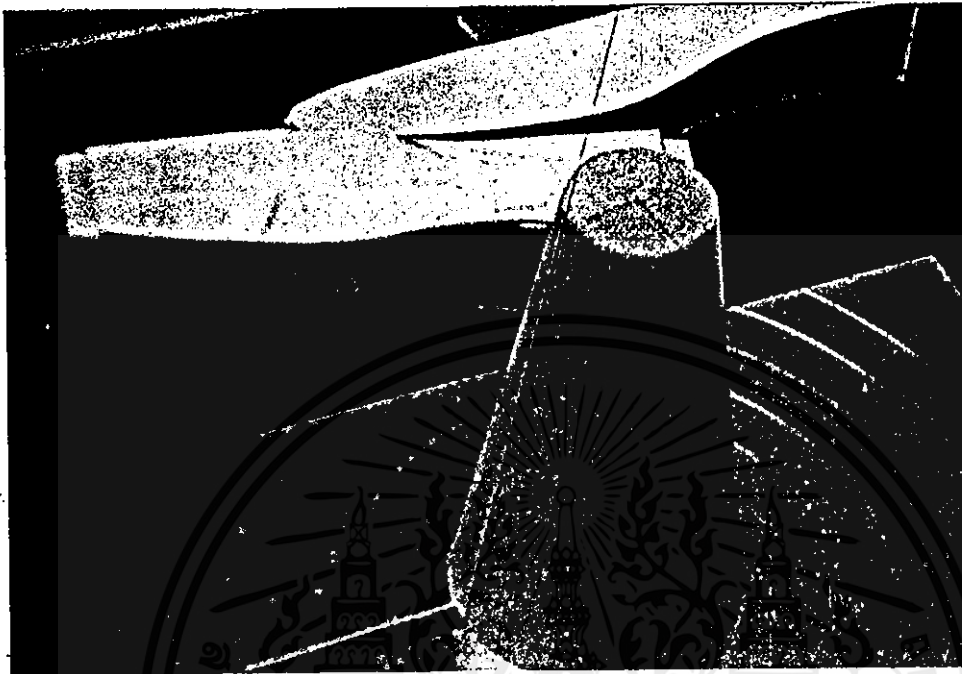


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 ตักรูปร่างของส่วนลำตัวที่เป็นรูปทรงกรวยซึ่งสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนเครื่องตัดความร้อน

ภาพที่ 27

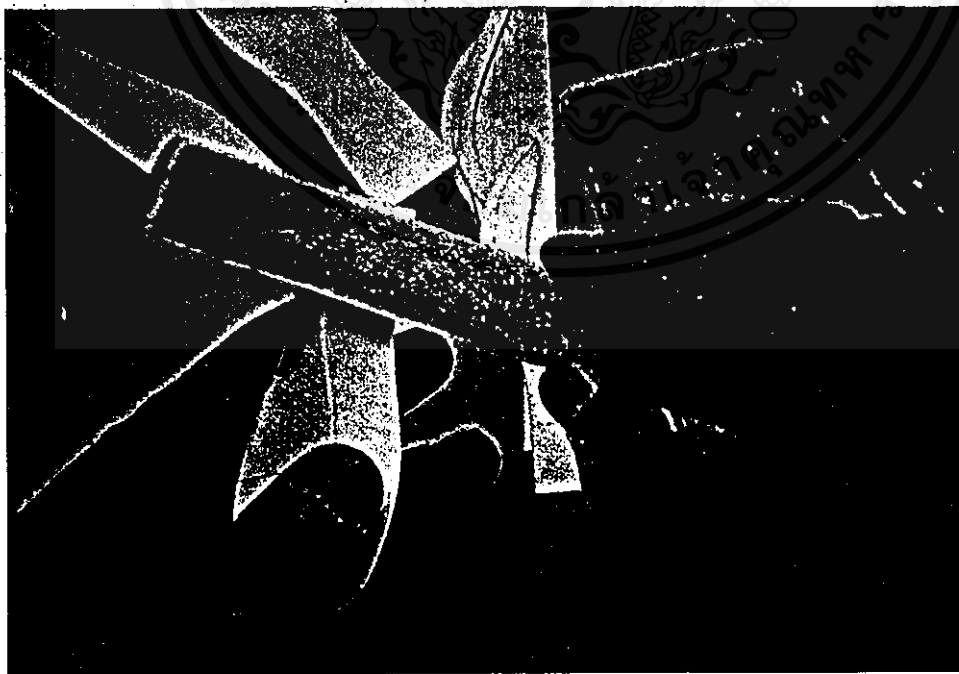
แสดงการตัดส่วนรูปทรงกรวย



5.11. ขั้วโคมโดยใช้ด้ามดินเหนียวที่ทำเป็นรูปแบบอ้างอิง

ภาพที่ 28

แสดงการขั้วโคม

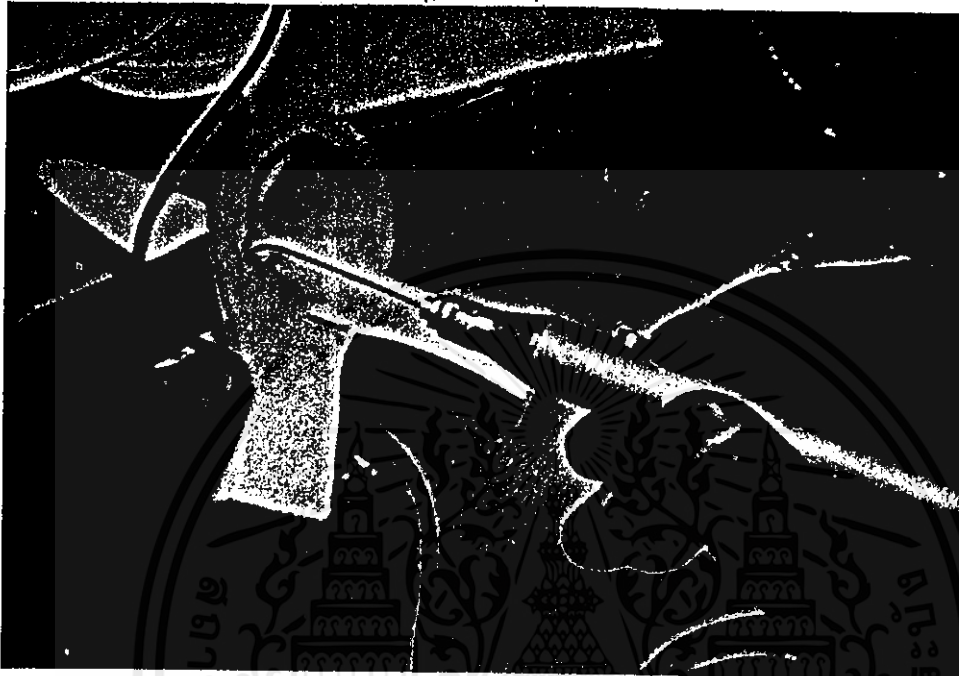


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.12 จัดการกับผิวหน้าของส่วนโค้งเว้าโดยการตัดชั้นโฟมด้วยเครื่องตัดความร้อนชนิดเข็ม

ภาพที่ 29

แสดงการตัดส่วนโค้ง



5.13 ฉายผิวของชั้นโฟม, สีส้ม และมีดด้วย JESSO รวมทั้งฉาบบนด้วย

ภาพที่ 30

แสดงการฉาบบนผิวของชั้นสีส้ม และมีดโฟม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.14 สร้างตัวแบบที่เป็นส่วนโค้งเว้าโดยใช้โฟมเป็นตัวแบบ ในการสร้างตัวแบบคร่าว ๆ จากโฟม
ให้ใช้น้ำยาซิลิโคนผสมกันเพื่อทำแม่พิมพ์

ภาพที่ 31

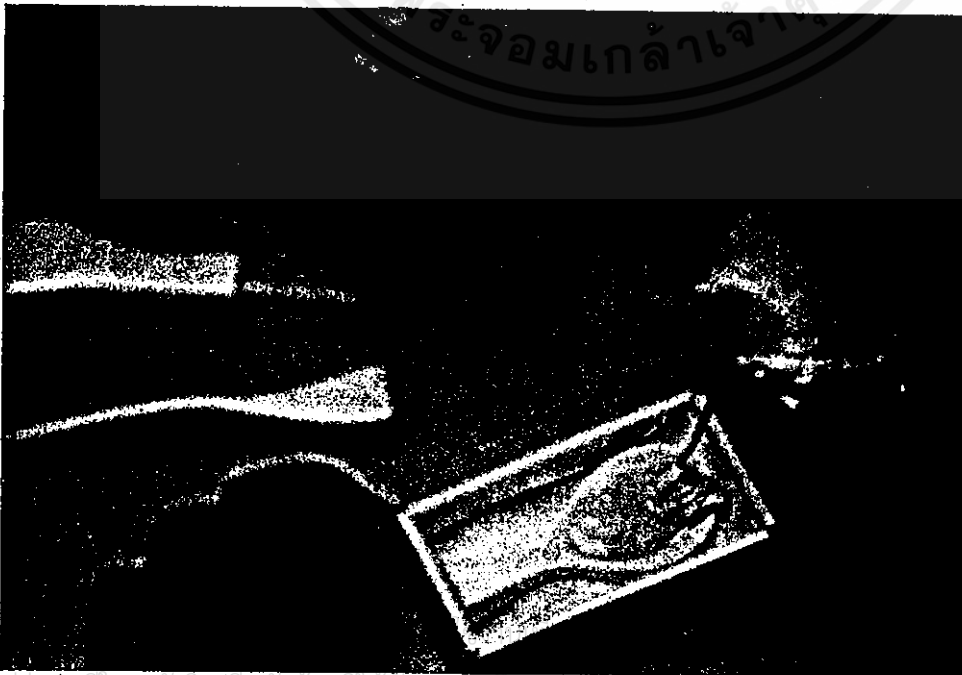
แสดงการผสมน้ำยาซิลิโคน



5.15 จัดเตรียมโครงสร้างของแม่พิมพ์ที่เป็นรูปร่าง แล้วใส่น้ำยาซิลิโคนลงไป

ภาพที่ 32

แสดงภาพการเทน้ำยาซิลิโคน



ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.16 เลาตัวแบบออกจากแม่พิมพ์หลังจากที่ซิลิโคนแข็งตัว

ภาพที่ 33

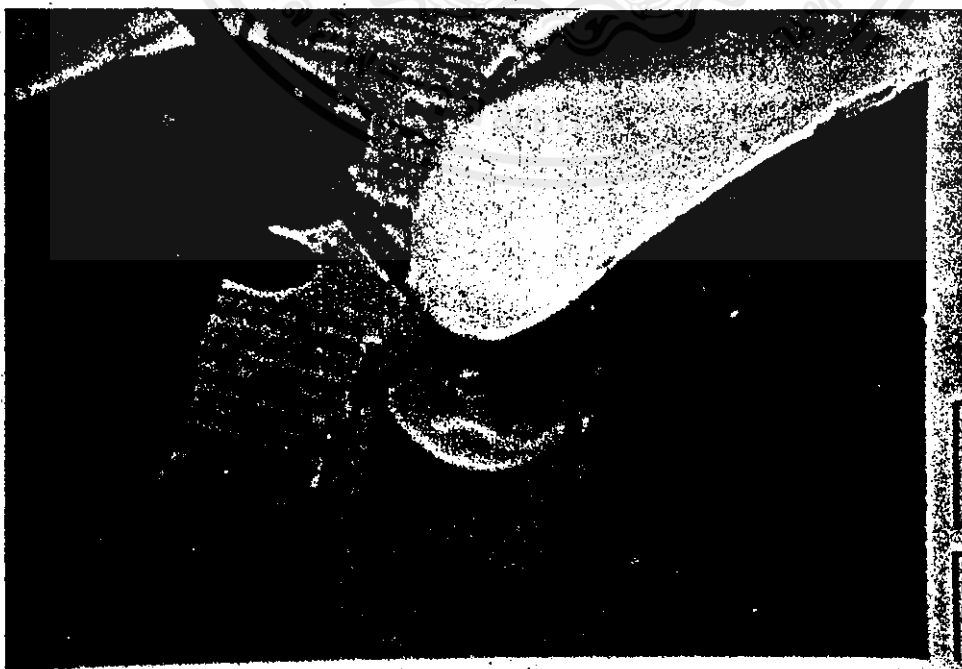
แสดงการแกะแม่พิมพ์



5.17 เท่ สลิป ลงในแม่พิมพ์ที่เป็นส่วนเว้า

ภาพที่ 34

แสดงการเทสลิปลงในแม่พิมพ์

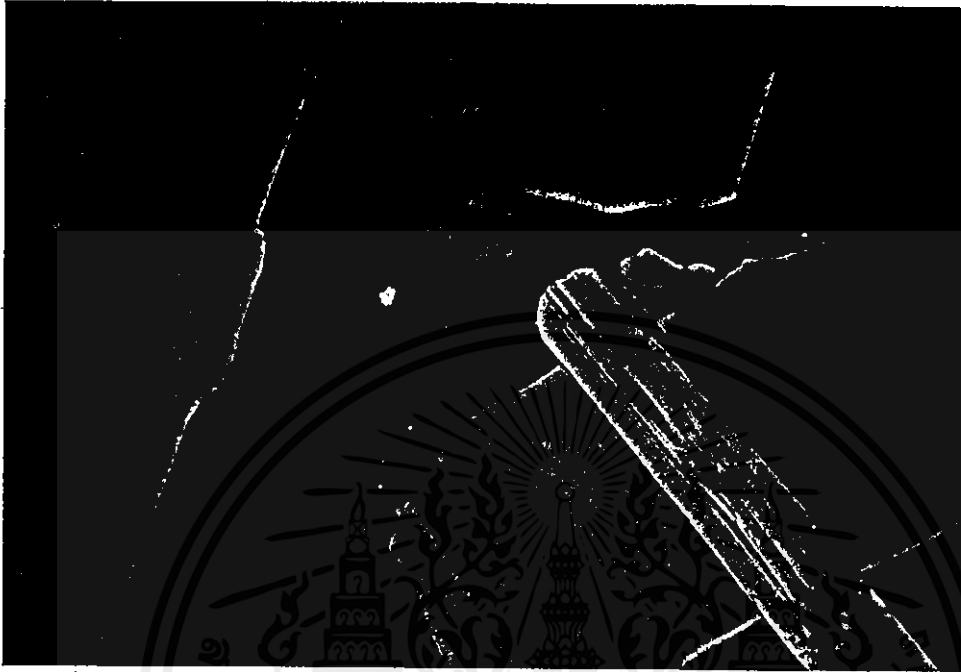


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.18 นำเอาแบบหล่อส่วนเกินออกโดยใช้พายสำหรับตัดสี่มุมผิวหน้าเมื่อสลีปเริ่มแข็งตัว

ภาพที่ 35

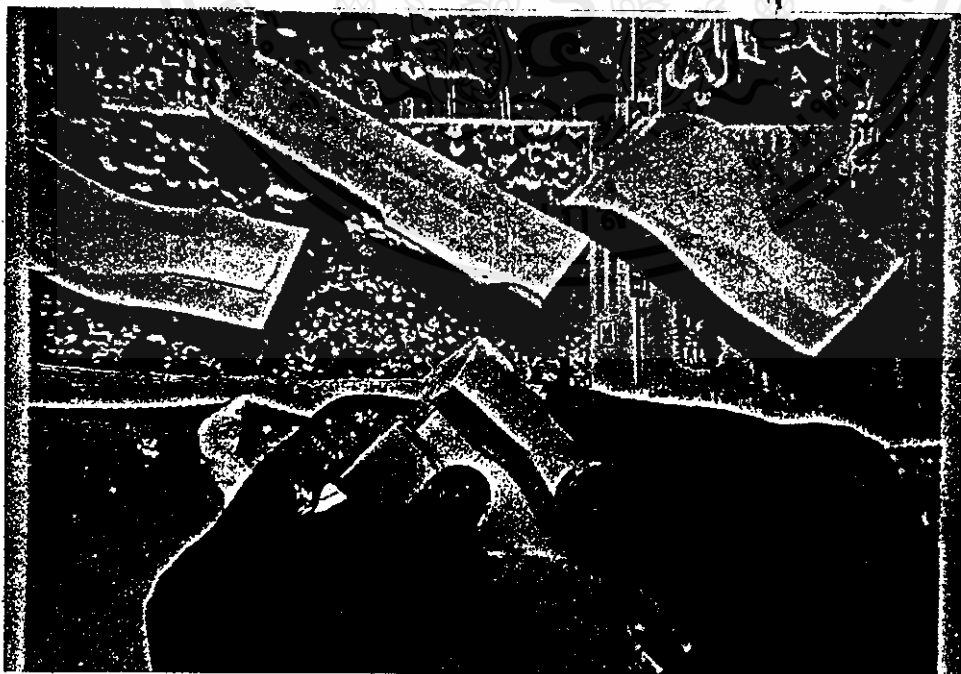
แสดงการปาดส่วนเกินออก



5.19 นำเอาแม่พิมพ์หล่อของซีอน, ส้อม และมีดออกมา หลังจากเริ่มแข็งตัว

ภาพที่ 36

แสดงการแกะแม่พิมพ์



5.20 ทำแม่พิมพ์หล่อด้วยแม่พิมพ์ซิลิโคน หลาย ๆ แบบ เพื่อที่จะได้รูปที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 37

แสดงรูปที่แตกต่างกัน



5.21 ตัดแต่งส่วนที่ไม่จำเป็นในแต่ละอัน โดยใช้ใบมีดเลื่อยบาง ๆ

ภาพที่ 38

แสดงการตั้งชิ้นงาน

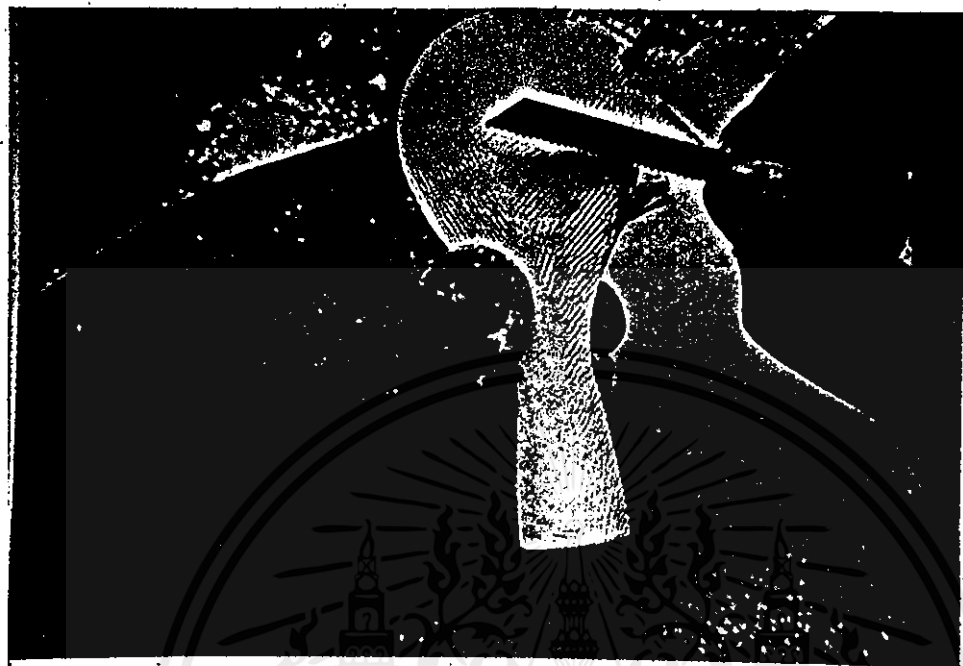


5.22 ขุดรูปหล่อให้เป็นรูปร่าง โดยใช้ใบมีดเลื่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

ภาพที่ 39

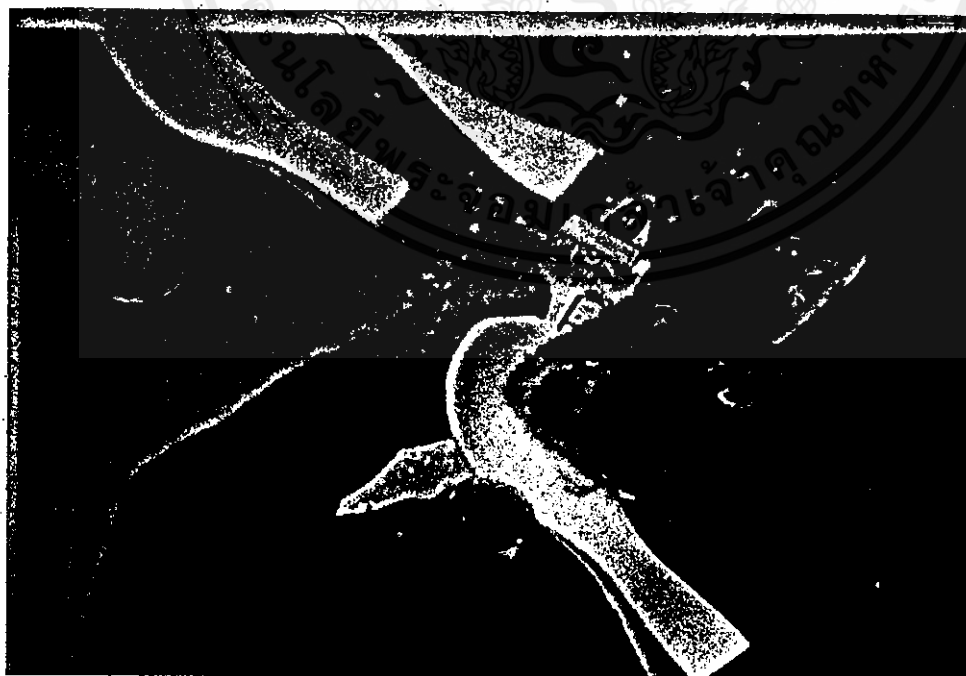
แสดงการชดโดยใช้ใบมีดเลื่อย



5.23 การใช้กระดาดทรายเพื่อให้ได้รูปร่างที่ต้องการ

ภาพที่ 40

แสดงการตกแต่งชิ้นงาน

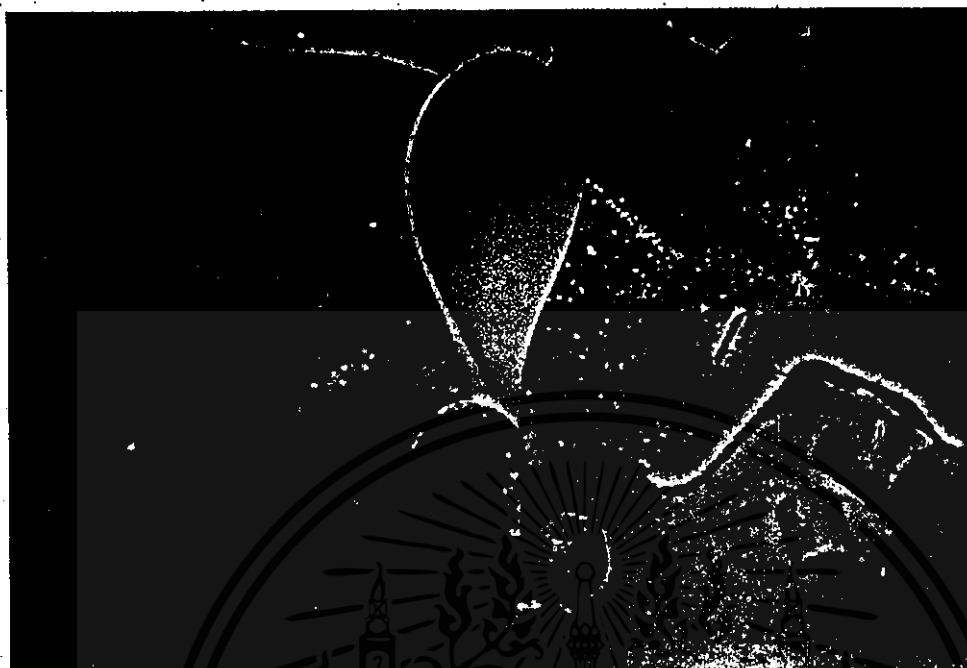


5.24 ชิ้นที่เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 41

แสดงภาพซ้อนที่เสี้ยวสมบรูณ์



5.25 ปฏิบัติเช่นเดียวกับด้านของรูปหล่อ

ภาพที่ 42

แสดงการทำส่วนด้าน



5.26 ใช้ส่วนเล็กเจาะรูสำหรับใช้ติดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 43

แสดงการใช้ส่วนเจาะรู



5.27 ใส่ส่วนหัวของช้อน, ส้อม และมีด เข้ากับส่วนด้ามกาวเชื่อม

ภาพที่ 44

แสดงการต่อส่วนหัวกับส่วนด้ามช้อน

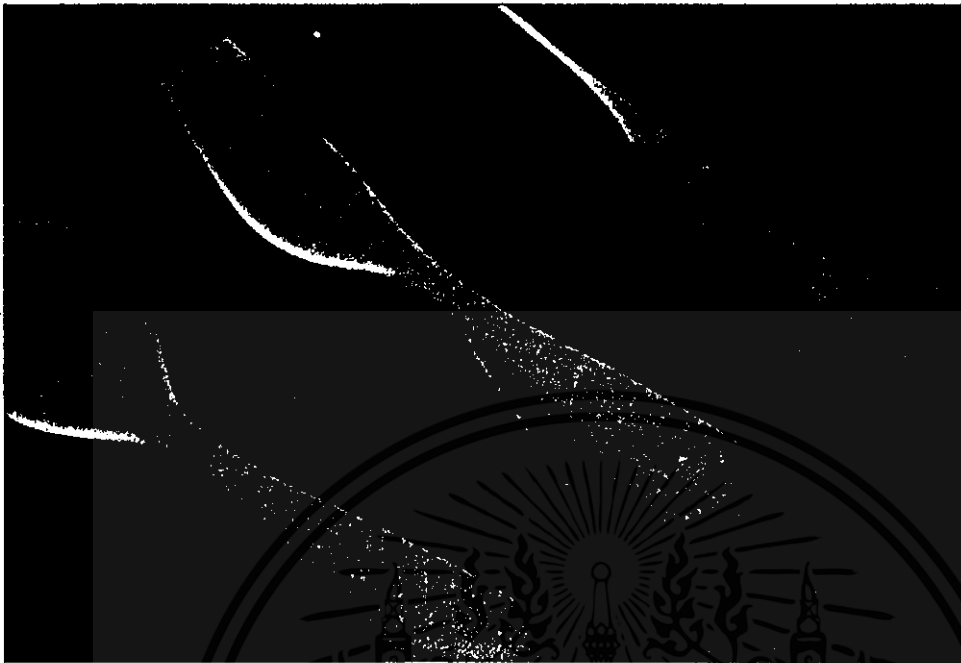


5.28 จัดให้มีการแก้ไขผิวหน้าของด้ามด้านล่างเมื่อจัดวางบนโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 45

แสดงภาพซ้อน, สื่อม และมีด



5.29 ทดลองดูว่าอุปกรณ์เหล่านี้สะดวกที่จะใช้หรือไม่ 5

ภาพที่ 46

แสดงการทดสอบการใช้งาน



5. Models & Prototypes

TOKYO Graphic shan1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วัสดุต่าง ๆ

6.1 ปูนปลาสเตอร์

ปูนปลาสเตอร์เป็นผงละเอียดและจะแข็งตัวเมื่อผสมกับน้ำ มีปูนปลาสเตอร์ที่แตกต่างกันในด้านความอ่อนหลายชนิด แต่จะกล่าวถึงเพียง 2 ชนิด ดังนี้คือ

6.1.1 ปูนปลาสเตอร์ทำแบบ (Modelling plaster) ราคาถูกกว่าชนิดอื่นเหมาะสำหรับงานหยาบ ๆ เช่นงาน ขึ้นรูปหรือทำแม่พิมพ์ทดลอง ศึกษารูปทรง งานประติมากรรม และทำต้นแบบ

6.1.2 ปูนปลาสเตอร์หล่อ (Casting plaster) เป็นปูนที่มีโครงสร้างละเอียดแข็งตัวเร็ว นิยมใช้หล่อเพียงอย่างเดียว ราคาสูงกว่าชนิดอื่น และให้คุณภาพมากกว่าแต่ถ้าซื้อจำนวนมากก็จะได้ราคาลดลง จำไว้เสมอว่าปูนปลาสเตอร์ไม่เหมาะต่อการเก็บไว้นาน ควรเก็บรักษาไว้ในภาชนะผนึกไม่มีรูรั่ว และกันชื้น เราอาจนำมันไปผสมปูนปลาสเตอร์ชนิดอื่นได้ตามความเหมาะสมปูนปลาสเตอร์นี้มีจำหน่ายตามร้านจำหน่ายอุปกรณ์เครื่องเขียน และร้านอุปกรณ์ช่างศิลป์ทั่วไป

ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุที่จับตัวเป็นก้อนแข็งเร็ว ซึ่งต้องนำเอาผงปูนผสมกับน้ำเสียก่อนดังกล่าวข้างต้น การได้รับคุณภาพที่ดี และถูกต้องขึ้นอยู่กับวิธีการ (Technique) อัตราส่วนผสม (Proportion) และประสบการณ์

ก่อนอื่นให้อ่านจากที่กำกับภาชนะบรรจุให้เข้าใจทั้งนี้ เพราะปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเร็วมากท่านจะต้องทำตามขั้นตอนอย่างฉับพลันและได้ผลแน่นอน

ขั้นตอนที่ถูกต้อง (Correct order)

ควรใช้ภาชนะในการผสมปูนปลาสเตอร์ เป็นพลาสติกที่สะอาดใช้น้ำประปา อุ่นภูมิ ในอัตราน้ำ 1 ส่วนผสมกับปูนปลาสเตอร์ 1.5-2 ส่วน

การวางควรใช้ถ้วยตวงพลาสติกที่มีปริมาณที่แน่นอนไม่เป็กชื้น เพื่อป้องกันการผิดพลาด ไม่ให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเร็วหรือช้าเกินไป ตลอดจนการล้มเหลวเนื่องจากปูนไม่แข็งตัว

ปูนปลาสเตอร์จะได้คุณภาพดี หากท่านตวงส่วนผสมอย่างถูกต้อง และใช้ปูนปลาสเตอร์เติมลงในน้ำ ไม่ใช้น้ำเต็มผสมลงปูนโดยโรยผงปูนลงในน้ำอย่างสม่ำเสมอจนเนื้อปูนปรึ่มขึ้นมาเหนียว น้ำปล่อยให้ปูนเปียกน้ำให้ทั่วสักหนึ่งนาทีแล้วจึงคนด้วยมือพร้อม ๆ กับขี้นุ่นที่เกาะเป็นก้อนไปในตัว

จำเป็นจะต้องรักษาส่วนผสมของปูนไม่ให้มีการเกาะกลุ่มเป็นก้อน และไม่ให้มีฟองอากาศแทรกอยู่ เนื่องจากฟองอากาศทำให้เกิดรูพรong ในเนื้อปูนหลังจากแข็งตัวแล้วแม้ว่าจะอุดได้ก็ควรหลีกเลี่ยงเสียแต่ขั้นต้น

การป้องกันมิให้มีฟองอากาศ ท่านควรเคาะเบา ๆ ที่ข้างภาชนะผสมให้ฟองอากาศลอยตัวขึ้นมาผิวหน้า แล้วใช้มือกวาดตักออกทิ้งอย่างรวดเร็ว มิเช่นนั้นปูนจะแข็งตัวจนทำงานไม่ทัน

การวัดหาความชื้นที่พอเหมาะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ต้องใช้การคาดคะเนในขั้นแรก ๆ อย่างน้อยต้องขึ้นประมาณน้ำแข็งทำขนมครกเมื่อคนจนทั่วแล้ว

การทำงานให้เร็วและได้ผล

เมื่อคนและขี้นุ่นที่เกาะกันจนหมดแล้วจัดการตักเอาฟองอากาศที่ลอยขึ้นบนผิวหน้าออกจนหมด ปูนปลาสเตอร์ก็พร้อมที่จะใช้งานทันที

จะต้องใช้ความเร็วและแน่นอนภายในเวลา 6-8 นาที หลังจากนั้นมันจะแข็งตัวจนไม่สามารถปาดกระจายอย่างไรได้เลยสิ่งเหล่านี้เป็นไปตามกระบวนการแข็งตัว และปฏิบัติการคลายความร้อนของปูนปลาสเตอร์ ในขณะที่ปูนกำลังแข็งตัวเต็มที่นี้ไม่ควรไปเปลี่ยนแปลงหรือแตะต้องให้รอนกว่ามันแข็งตัวเต็มที่ในเวลา 1.5-2 ชั่วโมง จึงนำมาชุดแต่งให้สวยงามตามต้องการ

แบบปูนปลาสเตอร์

การทำแบบปูนปลาสเตอร์ต้องอาศัยความชำนาญ ประสบการณ์และความสามารถเฉพาะตัว ไม่สามารถสอนกันโดยวิธีการพรรณนาเป็นตัวหนังสือ แบบที่ใช้หล่อดินขึ้นเป็นรูปผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทำมาจากวัสดุที่ได้มาจากกำเภาแร่ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gypsum) วัสดุที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ทำแบบก็เพราะคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์หลายประการคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สามารถรักษาราบละเอียดต่าง ๆ ของแม่แบบไว้ได้
2. แบบจะมีความคงทนทั้งคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพเป็นระยะเวลาานาน
3. เราสามารถที่จะให้แบบมีความสามารถดูดซึมได้ตามที่ต้องการพูนในเนื้อแบบไม่ดูดยึดเนื้อดินไว้แน่น ทำให้ผลิตภัณฑ์หลุดจากแบบได้ง่าย
4. แบบที่ทำขึ้นจะมีผิวเรียบและคงทน
5. สามารถรักษาคุณสมบัติทางเคมี และการภาพของแบบให้คงที่และสม่ำเสมอ
6. วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมือนวันไม่สามารถเข้าไปอุดรูพูนในแบบได้ง่าย ๆ
7. มีราคาถูก

วิธีการผลิตแบบพลาสติกสำหรับใช้ใน Jiggering หรือ Casting

มี 4 ขั้นตอนคือ

1. แม่แบบ (original model) ซึ่งอาจจะทำด้วยพลาสติก ดิน ไม้ ฝ้าย หรือ โลหะ
2. แบบซึ่งเหมือนกับแบบที่ใช้การเทแบบ แต่ใช้สำหรับผลิต Case mold เรียก block mold
3. แบบซึ่งใช้สำหรับเทแบบพลาสติก ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของแบบปูนพลาสติกที่ใช้สำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยวิธีเทแบบ เรียก case mold
4. แบบที่ใช้ขึ้นรูปโดยวิธีเทเรียก Working mold ซึ่งจะเหมือนกับ block mold แต่ได้

จากการเทแบบจาก case mold

การตั้งตัวของพลาสติก (setting of plaster)

ปูนพลาสติกผลิตโดยการเผาแร่ gypsum ในการใหญ่ซึ่งจะต้องควบคุมอุณหภูมิและ

ความดันให้เหมาะสม วัสดุนี้มีชื่อรูปร่างโคลงสร้าง สูตรเคมี และวิธีการผลิตต่าง ๆ ตามตาราง

ตารางที่ 8

การแข็งตัวของปูนปลาสเตอร์ Modification of Calcium Sulfate

Material	Formula	Preparation
Dihydrate.....CaSO ₄	2H ₂ O	Naturally occurring gypsum rock
a-Hemihydrate...CaSO ₄	1/2H ₂ O	By dehydrating in saturated steam
b-Hemihydrate...CaSO ₄	1/2H ₂ O	By dehydrating in dry atmosphere
a-soluble anhydrite.CaSO ₄		By dehydrating a-hemihydrate
b-soluble anhydrite.CaSO ₄		By dehydrating h-hemihydrate
Insoluble anhydrite.CaSO ₄		By high-temperature processing

หลังจากผสมน้ำและปลาสเตอร์ในอัตราส่วนที่เหมาะสมให้เข้ากันดีประมาณ 20 นาที ปูนปลาสเตอร์จะเริ่มแข็งตัว และการแข็งตัวจะสมบูรณ์ในเวลา 30 นาที การแข็งตัวเกิดจากการเกิดผลึกเข็ม (Viscart needle) ส่วนกึ่งกันไพบมา ออกหมึกจะสูงสุดเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 40 นาที มีการขยายตัวเริ่มช้าและน้อยลง การขยายตัวเริ่มตั้งแต่เริ่มการแข็งตัวพร้อมกับออกหมึกเริ่มสูงขึ้น จากกราฟแสดงว่าการรวมตัวของปลาสเตอร์กับน้ำจะกินเวลา ถึง 20 นาที ซึ่งจะทำให้ส่วนผสมชั้นชั้นมีลักษณะคล้ายกับผงฝุ่น และจะแข็งตัวภายในเวลา 10 นาที และตกผลึกออกมาพร้อมกับคายความร้อนออกมา และมีการขยายตัว

ในปัจจุบันเราทราบว่าการแข็งตัวของปลาสเตอร์เริ่มด้วยการที่ $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$

บางส่วนละลายและเกิดเป็นน้ำซึ่งจะเชื่อมอนุภาคทั้งหลายซึ่งเป็นเหตุให้เกิดการเริ่มต้นแข็งตัว และต่อมาจะเกิดผลึกเข็มของ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ส่วนกันไพบมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 คุณสมบัติของพลาสติก

สมมติว่าเราผสมน้ำ 60 กรัม กับพลาสติก 100 กรัม แล้วทำให้ได้พลาสติกที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานที่จะนำไปใช้ เราเรียกว่าพลาสติก consistency 60 การใช้น้ำมากไปกว่านี้จะทำให้แบบมีรูพรุนมาก และไม่แข็งแรง

Original models และ Block molds ต้องการพลาสติกที่มีคุณสมบัติเกาะสลักได้ง่ายและเรียบ ดังนั้นต้องไม่มีก้อนหินก้อนทรายเจือปน ต้องไม่มีก้อนหินก้อนทรายเจือปน ต้องมีความแข็งแรงบางกรณีต้องมีความเหนียวดี และมีการแข็งตัวช้าเพื่อความสะดวกในการขึ้นรูป

Case molds พลาสติกที่จะใช้ทำ case mold ควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีการขยายตัวน้อย เพื่อกันการอัดแน่นหรือทำให้ block mold โค้งงอ
2. มี consistency ต่ำ แต่สามารถให้ผิวแบบที่เรียบและมีความแข็งแรงดี
3. มี consistency ต่ำมีการไหลตัวดีเพื่อรักษารายละเอียดของแม่แบบไว้ได้อย่างถูกต้อง
4. มีความเหนียวดี และมีช่วงการแข็งตัวยาวนานพอที่จะตกแต่งแบบให้เรียบร้อย
5. เมื่อเป็นแบบเก็บไว้นาน ๆ ขนาดของแบบต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลง

แบบสำหรับใช้งาน Jigger และ Casting

จะต้องมีความหนาแน่นสม่ำเสมอผิวหน้าต้องเรียบ และไม่มีเม็ดทรายปนอยู่ปนพลาสติกที่ใช้ทำแบบควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ต้องการน้ำผสมในการทำแบบนี้ แต่ได้น้ำพลาสติกที่มีการไหลตัวดีการผสมกันง่ายเมื่อเป็นแบบแล้วจะได้แบบที่มีความหนาแน่นสูง ผิวหน้าเรียบและเก็บรักษาลายต่าง ๆ ของแม่แบบได้ดี
2. ชณะแข็งตัวมีการขยายตัวน้อย

3. มีระยะเวลาในขณะที่เป็นของเหลว ที่มีการไหลตัวคั่นานพอที่จะทำงานให้สำเร็จโดยไม่ได้ต้องรีบร้อน
4. เนื้อปูนปลาสเตอร์ต้องมีคุณสมบัติเมื่อเสมาเสมอโดยไม่ทำให้แบบที่ผลิตขึ้นในเวลาต่าง ๆ กัน มีคุณสมบัติแตกต่างกัน
5. แบบปลาสเตอร์ที่ได้จะต้องมีการลึกรอยอย่างเสมาเสมอและเป็นไปอย่างช้า ๆ

สิ่งสำคัญในการทำแบบปูนปลาสเตอร์

ก็คือ การทำให้แบบปูนปลาสเตอร์มีคุณสมบัติทางกายภาพที่เสมาเสมอ ซึ่งการกระทำให้ได้สิ่งนี้จะต้องทำการซึ่งทั้งน้ำ และปูนปลาสเตอร์อย่างถูกต้องก่อนที่จะผสมกัน นอกจากนี้เวลาที่เชปูนปลาสเตอร์กับน้ำทิ้งไว้ก่อนจะผสมกับเวลาที่ใช้ในการกวนผสมก็ต้องมีการควบคุมเวลาที่ใช้ในการกวนผสมนานการแข็งตัวของปลาสเตอร์ก็จะเร็วอุณหภูมิก็มีส่วนสำคัญต้องมีการควบคุมถ้าจะให้ดีต้องทำแบบควรเป็นห้องปรับอากาศ ปัจจุบันเรายอมรับว่าการกวนผสมควรใช้อัตราเร็ว 1,700 รอบต่อนาที ผิวหน้าของแบบมักเกิดรูเล็ก ๆ เนื่องจากฟองอากาศถูกกักอยู่ ฟองอากาศเหล่านี้จะจัดออกได้ด้วยการใช้เครื่องผสมที่ดี พร้อมกับบารสั้นหรือเคาะทิ้งก่อนเทและหลังเทน้ำปูนปลาสเตอร์ นอกจากนี้การขึ้นฟองอากาศที่ผิวหน้าของน้ำปูนปลาสเตอร์ เมื่อปูนปลาสเตอร์แข็งตัวจะแกะออกจากกันได้ง่ายมาก เพราะมันจะติดกันไว้นานมาก การจะเทน้ำปูนปลาสเตอร์ลงบนแบบปูนปลาสเตอร์ต้องทาผิวแบบปลาสเตอร์ทั้งสอง ซึ่งจะทำการให้การแกะแบบเป็นไปได้ง่าย

สาเหตุที่ทำให้แบบปลาสเตอร์หมดอายุการใช้งานมี 2 ประการ

1. ขนาดเปลี่ยนแปลงไปมากกว่ากำหนด การเปลี่ยนแปลงอาจเกิดจากการหักหรือบิ่น ในขณะใช้งานและสามารถที่จะซ่อมแซมได้
2. ผิวหน้าไม่เรียบหรือผิวหน้าเกิดขรุขระ เนื่องจากถูกพวกสารละลายกัดกร่อนในแผนทำแบบ จะต้องมีแสงสว่างอย่างดี มีอุณหภูมิและความชื้นที่คงที่ปราศจากฝุ่นละอองต้องมีเนื้อที่มากพอสำหรับอบแบบให้แห้ง และสำหรับเก็บแบบไว้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ชนิดของปูนปลาสเตอร์

ปูนปลาสเตอร์ในงานศิลป์, งานช่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

6.3.1 Industrial Molding Plaster เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าปูนชนิดอ่อน (Soft Plaster) หรือ (Plaster of paris) ซึ่งเป็นปูนปลาสเตอร์ที่อ่อนที่สุดไม่มีส่วนผสมของสารเคลือบแข็งที่ผิวหน้า (Surface-Hardening Additives) สามารถตัดแต่งได้ง่ายมาก เหมาะสำหรับทำแม่แบบ หรือแม่พิมพ์ที่ใช้แล้วทิ้ง (Waste Molds) ใช้ได้ดีในอัตราส่วนปูนปลาสเตอร์ 100 ส่วน / น้ำ 67-80 ส่วน แข็งตัวในเวลา 25-30 นาที

6.3.2 Casting Plaster เป็นปูนชนิดที่ใช้กันทั่วไป ผสมง่ายมีความหนาแน่น และความแข็งแรงของเนื้อปูนปลาสเตอร์มากกว่า Molding Plaster เล็กน้อยใช้ได้ดีในอัตราส่วนโดยปูนปลาสเตอร์ 100 ส่วน / น้ำ 67-80 ส่วน แข็งตัวในเวลา 25-30 นาที

6.3.3 Art Plaster ลักษณะคล้ายกับ Casting Plaster แต่ไม่แข็งเท่า

กระบวนการเทแบบ มี 2 วิธี

1. การเทแบบโดยให้หน้าดินที่เหลือทิ้ง เรียก Solid casting ซึ่งเหมาะกับการเทแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาและมีรูปร่างแปลก ๆ
2. การเทแบบโดยมีการเทหน้าดินที่เหลือทิ้งเรียก drsincasting ซึ่งเหมาะกับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผนังบางและความต้องการความหนาอย่างสม่ำเสมอ

6.4 วิธีผสมปูนปลาสเตอร์

การเตรียมปูนปลาสเตอร์ในการทำแม่แบบสำหรับหล่อหน้าดิน

วิธีผสมปูนปลาสเตอร์มี 2 วิธี คือ

1. ผสมโดยการชั่งน้ำหนัก
2. ผสมโดยชั่งน้ำหนัก (การกะประมาณ)

การผสมปูนปลาสเตอร์โดยวิธีซึ่งน้ำหนัก

1. อัตราส่วนโดยทั่วไปปูนปลาสเตอร์ 100 ส่วน/น้ำ 67 ส่วน

2. อัตราส่วนระหว่างปูนปลาสเตอร์กับน้ำ นอกจากจะมีผลต่อระยะเวลาในการแข็งตัวของ

ปูนปลาสเตอร์แล้วยังมีผลต่อความแข็งแรงของปูนเมื่อแข็งตัวแล้ว

ยิ่งใช้น้ำในการผสมมาก แบบปูนปลาสเตอร์ที่ได้จะอ่อนไม่แข็งแรง

ตารางที่ 9

แสดงอัตราส่วนปูนปลาสเตอร์และน้ำซึ่งมีผลต่อความแข็งแรงของแบบปูนที่ได้

คุณภาพของปลาสเตอร์	ปูนปลาสเตอร์	น้ำ
แข็งปานกลาง	100	65 - 85
อ่อน - ปานกลาง	100	94 - 77
ปานกลาง - แข็ง	100	76 - 59
แข็ง - แข็งมาก	100	ต่ำกว่า 58

3. การผสมปูนในอัตราส่วนเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของการนำไปใช้งาน

- อัตราส่วนของน้ำมาก ปูน จะอ่อนเหมาะแก่งานแกะสลัก การทำแม่แบบ

- อัตราส่วนของน้ำน้อย แบบปูนที่ได้จะแข็งเหมาะแก่งานทำแม่พิมพ์ ซึ่งต้องการความแข็งแรง

ทนทานอายุการใช้งานยาวนาน

4. ความแตกต่างระหว่างปูนปลาสเตอร์กับน้ำ ถ้าแตกต่างกันมากจะมีผลต่อแบบปูนที่ได้คือ

- ถ้าส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์มากเกินไปเมื่อถึงระยะเริ่มแข็งตัว จะมีชั้นของน้ำลอยขึ้น

ผิวหน้า ทำให้แบบปูนปลาสเตอร์ไม่มีความเป็นเนื้อเดียวโดยด้านล่างแข็งกว่าบริเวณด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าน้ำมากเกินไปงานที่ได้จะมีความแข็งที่เท่ากัน ทั้งก่อนแต่มีความอ่อนไม่แข็งแรง ดังนั้นการผสมปูนปลาสเตอร์จึงเป็นงานที่ต้องอาศัยประสบการณ์ความชำนาญ

ภาพที่ 47

การผสมปูนปลาสเตอร์แบบที่ 1



ซึ่งภาชนะเปล่า

ซึ่งน้ำหนักน้ำที่เติม
รวมกับนน. ภาชนะซึ่งปูนปลาสเตอร์ให้ได้
นน. รวมตามอัตราส่วนที่
กำหนดไว้

จากภาพอัตราส่วนของปูนปลาสเตอร์/น้ำ = 3/2 หรือ 100/67

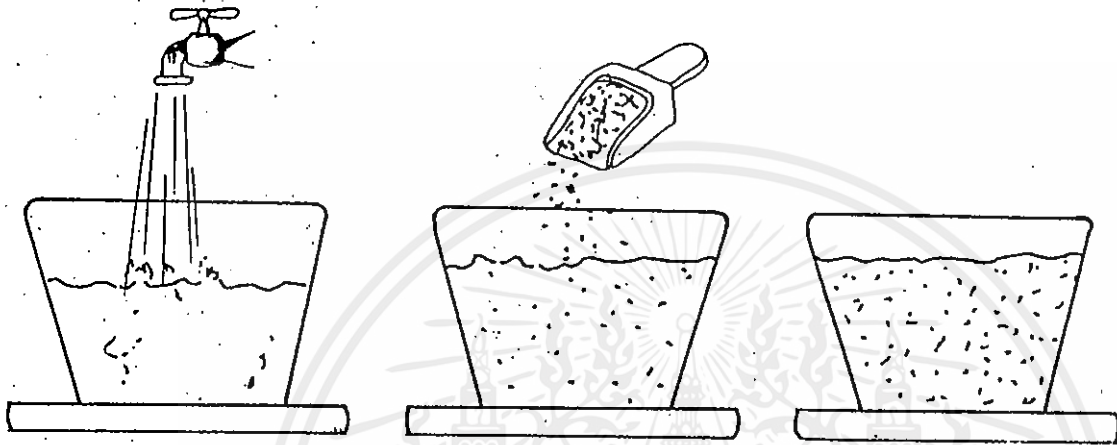
การผสมปูนปลาสเตอร์โดยวิธีกะประมาณ

1. ใส่น้ำลงในภาชนะที่เตรียมไว้
2. ค่อยโรยปูนปลาสเตอร์ให้เป็นผงกระจายทั่ว
3. อย่าจุ่มมือที่โรยปูนลงในน้ำ เพราะจะทำให้ปูนเป็นเม็ด
4. โรยปูนลงในน้ำจนกระทั่งระดับของปูนปลาสเตอร์เสมอมือวน้ำ
5. หากมีส่วนของปูนที่ไหลเหนือผิววน้ำ ไม่ควรกดลงให้จมควรปล่อยให้ปูนจมลงไปเอง
6. เคาะข้างภาชนะผสมเบา ๆ เพื่อไล่ฟองอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 48

การผสมปูนปลาสเตอร์แบบที่ 2



เติมน้ำลงในภาชนะ

โรยปูนให้กระจายทั่ว

ให้ระดับปูนเสมอกับผิวน้ำ

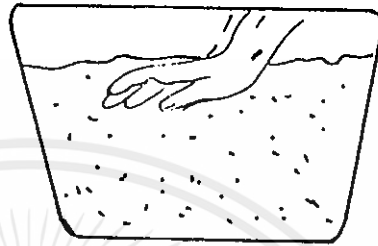
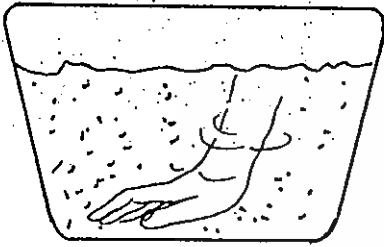
การคนผสมปูนปลาสเตอร์

1. ไม่ว่าจะเป็นการผสมปูนปลาสเตอร์โดยวิธีซึ่งน้ำหนักหรือวิธีกะประมาณเมื่อใส่ปูนลงในน้ำแล้วควรปล่อยพักไว้สักครู่ เพื่อให้ฟองอากาศหลุดขึ้น อย่างน้อย 1 นาที (หากผสมเป็นจำนวนมาก ๆ ในระบบอุตสาหกรรม สามารถพักให้นาน 6 นาที)
2. ใช้มือ ช้อน หรืออุปกรณ์อื่นคนส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์ โดยคนจากข้างใต้ของส่วนผสม ไม่ควรคนบริเวณผิวน้ำ เพราะจะทำให้อากาศเข้าผสมปูนปลาสเตอร์ทำให้เกิดฟองอากาศที่เนื้อของส่วนผสมปูนปลาสเตอร์
3. การคนส่วนผสม ควรมีจังหวะในการคนจากล่างขึ้นด้านบน เพื่อไล่ฟองอากาศขึ้น
4. การคนผสมยิ่งนานเท่าใดปูนปลาสเตอร์ปูนปลาสเตอร์ก็จะแข็งตัวเร็วขึ้น หากเป็นการคนผสมด้วยเครื่องใช้ เวลาประมาณ 1 นาที หากคนผสมด้วยมือใช้เวลาประมาณ 3 นาที
5. หากมีก้อนปูนแข็ง หรือวัสดุอื่น ๆ อยู่ในส่วนผสมปูนปลาสเตอร์ควรนำออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 49

การผสมปูนปลาสเตอร์



การคนผสมทางด้านล่าง

ไม่ควรผสมบริเวณด้านบน

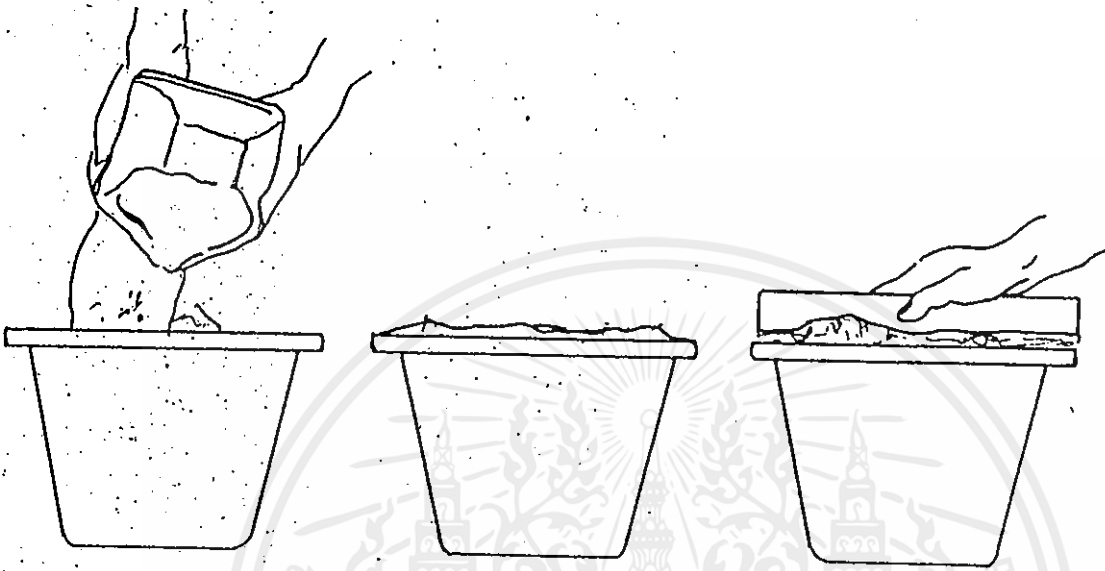
ในการคนผสมปูนปลาสเตอร์เป็นจำนวนมาก ๆ ควรใช้เครื่องช่วย และควรเอียงท่ามุมประมาณ 15 องศา เพื่อให้เกิดการวนของส่วนผสมจากล่างขึ้นบน เป็นการไล่ฟองอากาศ

การเทส่วนผสมปูนปลาสเตอร์ลงบนแบบ หรือบล็อก

1. ค่อย ๆ เทส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์ลงในแบบ หรือบล็อกที่เตรียมไว้ทีละน้อยควรเทวนไปมา
2. การเทต้องเทที่จุด ๆ เดียวให้ส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์กระจายตัวเองไม่ควรเทวนไปมา
3. เคาะข้างบล็อก เพื่อไล่ฟองอากาศ
4. การเทส่วนผสมปูนปลาสเตอร์ควรให้สูงกว่าแบบเล็กน้อย เมื่อปูนปลาสเตอร์เริ่มแข็งตัว จึงใช้แผ่นโลหะปาดผิวหน้าออกให้เสมอกันแบบ

ภาพที่ 50

การหล่อแม่แบบปูนปลาสเตอร์



ค่อย ๆ เทปูน ที่ผสมลงในบล็อก
ที่จุด ๆ เดียว

เทส่วนผสมปูนให้สูง
กว่าแบบเล็กน้อย

ใช้แผ่นโลหะปาดปูน
ส่วนที่เกินออก

6.5 ระยะเวลาในการแข็งตัวของส่วนผสมปูนปลาสเตอร์

ระยะเวลาการแข็งตัวของปูนปลาสเตอร์ หมายถึงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมปูนปลาสเตอร์
ลงในน้ำ จนถึงช่วงปูนปลาสเตอร์แข็งตัว แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 - ส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์ยังเป็นของเหลว สามารถเทไหลได้ง่าย

ระยะที่ 2 - ส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์เริ่มมีความหนา เหนียวเหมาะแก่การใช้งาน

ซึ่งใช้วิธี

ระยะที่ 3 - เป็นระยะที่ปูนปลาสเตอร์เริ่มแข็งเป็นก้อน สามารถขูด ตัด เจียนโดยใช้

เครื่องมือได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาในการแข็งตัวของปูนปลาสเตอร์ขึ้นอยู่กับ

- อัตราส่วนผสมระหว่างน้ำกับปูนปลาสเตอร์กับน้ำมาก เวลาในการแข็งตัวจะนานกว่าส่วนผสมที่มีน้ำน้อย

- อุณหภูมิของน้ำ น้ำที่มีอุณหภูมิสูง ส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์จะแข็งตัวเร็วกว่าการใช้น้ำอุณหภูมิธรรมดาในการผสม

- เวลาในการผสมการคนส่วนผสมยืงนานปูนปลาสเตอร์ยิ่งแข็งตัวเร็วขึ้น

- การเติมสารผสมอื่นเข้าไป

สารที่ทำให้ปูนแข็งตัวเร็ว เช่น เกลือ แอมโมเนียไฮดรอกไซด์

สารที่ทำให้ปูนแข็งตัวช้า เช่น สารส้ม น้ำส้มสายชู โซลลอสอล

- การใช้ปูนปลาสเตอร์ที่เก่าเวลาในการแข็งตัวจะช้ากว่าปกติ และเนื้อปูนปลาสเตอร์ไม่เรียบสม่ำเสมอ เป็นเม็ด

หมายเหตุ - อาจเพิ่มความแข็งแรงให้กับปูนปลาสเตอร์ที่ผสม โดยการเติมโซเดียมซิลิเฟตมิกเนเซียมคลอไรด์ หรือ ซีเมนต์ลงไปเล็กน้อย

6.6 สารกันติด

ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุที่สามารถเกาะติดกับวัสดุอื่นได้ง่าย ซึ่งบางครั้งเราไม่ต้องการให้ปูนปลาสเตอร์เกาะติดในสิ่งที่เราส่งงานไว้ จึงจำเป็นต้องอาศัยสารบางอย่างมาป้องกันเกาะติดของปูนปลาสเตอร์ ซึ่งมีหลายชนิด จึงขอแนะนำดังต่อไปนี้

1. น้ำสบู่ (Diluted Soap) ใช้ทากันได้โดยง่ายมีประสิทธิภาพ สามารถทำได้เอง โดยใช้ น้ำสบู่สีเขียว (Green Soap) หรือสบู่ก้อน (A bar of Soap) ต้มให้ละลายในอัตราสบู่กับน้ำ 1:2

2. น้ำมัน (oil) หรือวาสลีน (Vaseline) หรือน้ำมันอื่น ๆ ที่ทาได้ภายในคร่าวเรือน เช่น น้ำมันสลัด น้ำมันจักร เป็นต้น

3. สารอื่น ๆ ที่เหมาะจะนำมาใช้ได้อย่าง เช่น น้ำ แชลแล็ค (Shellac) ซึ่งมีส่วนผสม แอลกอฮอล์ หาซื้อได้จากร้านขายสี นำไปปูนไฟโดยไม่ปิดฝา เพื่อให้สารละลายแชลแล็คเนื้อเดียวกัน แล้วปล่อยให้แห้งลงนำไปใช้งานได้ทันที

6.7 สรุปคุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์

ถ้าผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ ในอัตราส่วนที่เหมาะสมแล้ว จะแข็งตัวภายในเวลา 15-30 นาที ขณะที่ SET ตัว จะมีความร้อนเกิดขึ้น มีอุณหภูมิประมาณ 39-37 องศาเซลเซียสภายหลังจากการ SET ตัวจะมีอัตราการขยายตัว 0.1 - 0.2 %

ฉะนั้นจะมีเวลาเริ่มทำงานตั้งแต่เริ่ม SET ตัว จนถึงตัวแข็งตัว ประมาณ 15 - 30 นาที

การผสมปูนปลาสเตอร์ในสัดส่วนที่เหมาะสมคือ ใช้วิธีโรยปูนปลาสเตอร์ ลงในน้ำให้ปูนจมอยู่ปริมน้ำ แล้วแช่ไว้ประมาณ 1-2 นาที จึงกวนด้วยไม้ หรือมือประมาณ 1 นาที โดยกวนเบา ๆ

7. การวิจัยภาพและขนาดของตัวอักษร

การวิจัยชนิดและขนาดของตัวอักษรที่นำมาใช้โดยสัมพันธ์กับระยะการมอง

ภาพประกอบการศึกษา "ภาพ" เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากสำหรับการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดของการศึกษา เพราะภาพช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและจดจำได้ดียิ่งขึ้น

7.1 การวิจัยเกี่ยวกับลักษณะของภาพประกอบการสอนที่ได้ผลดีจากหนังสือ

MATERIAL AND METHODS. ได้สรุปลักษณะภาพประกอบการสอนที่ได้ผลไว้ดังนี้คือ

7.1.1 มีความสัมพันธ์กับชีวิต ความสนใจ และประสบการณ์เดิมของผู้ดู

7.1.2 มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นได้อย่างชัดเจน ภาพยิ่งใหญ่มากก็ยิ่งช่วยดึงดูดความสนใจ

มากขึ้น

7.1.3 เป็นภาพที่ดูเข้าใจง่าย ไม่ดูยากสลับซับซ้อนเกินไป

7.1.4 เป็นภาพสี จึงดึงดูดความสนใจมากกว่าภาพขาวดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 การวิจัยเกี่ยวกับรูปภาพในแบบเรียน จากวารสารอุปกรณ์การศึกษาเล่มที่ 2

ปีที่ 1 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2505 หน้า 22-25 สรุปได้ว่า

- 7.2.1 ภาพช่วยสร้างความสนใจและจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น
- 7.2.2 ภาพสีช่วยเสริมภาพดูให้เป็นจริงกว่าภาพขาวขนาดเล็ก
- 7.2.3 ภาพขนาดใหญ่ จะดึงดูดความสนใจมากกว่าภาพขนาดเล็ก
- 7.2.4 ผลของภาพจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ในประสบการณ์

7.3 การวิจัยเรื่องคุณลักษณะของภาพในหนังสือแบบเรียนของวิทยานิพนธ์ เรื่องการวิเคราะห์

ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือเรียน สรุปการวิจัยได้ว่า

- 7.3.1 ลักษณะของภาพประกอบที่ได้รับความสนใจมากที่สุดจะเป็นภาพเขียนแบบหยาบมีลักษณะเข้าใจง่ายรายละเอียดของภาพมีอยู่น้อย
- 7.3.2 การใช้สีประกอบภาพภาพที่มีหลายสีได้รับความสนใจมากกว่าภาพขาวดำ และภาพที่มีลักษณะเขียนหยาบ และมีหลายสีได้รับความสนใจมากที่สุด
- 7.3.3 ภาพขนาดใหญ่จะได้รับความสนใจมากที่สุดเห็น และเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดความน่าอ่าน แนวโน้มของความกว้างของตัวอักษรที่เท่ากันเป็นแบบเดียวกันหมด ทำให้อักษรดูสวยงาม และน่าอ่าน แนวโน้มของความกว้างของตัวอักษรขนาดต่าง ๆ จึงควรมีขนาดตามสัดส่วนที่แน่นอนของตัวอักษร การจะช่วยให้ตัวอักษรแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อเรื่องที่เราต้องการแสดง และภาพของอุปกรณ์ส่วนขนาดของตัวอักษรนั้นก็ควรให้โตพอที่จะอ่านได้ง่าย และรับเนื้อเรื่อง หรือชนิดอุปกรณ์ที่มัน ประกอบในเรื่องขนาดตัวอักษรไม่ว่าจะใช้กับวัสดุใดก็ตาม เขาได้ให้กฎกลาง ๆ ไว้ดังนี้

7.4 สรุปขนาดตัวอักษรที่สัมพันธ์กับระยะการมอง (สรุขัย ลิกขานันตติศ, 2507 : หน้า 70 - 72)

ตารางที่ 10

การกำหนดขนาดความสูงของตัวอักษร กำหนดโดยระยะการมอง

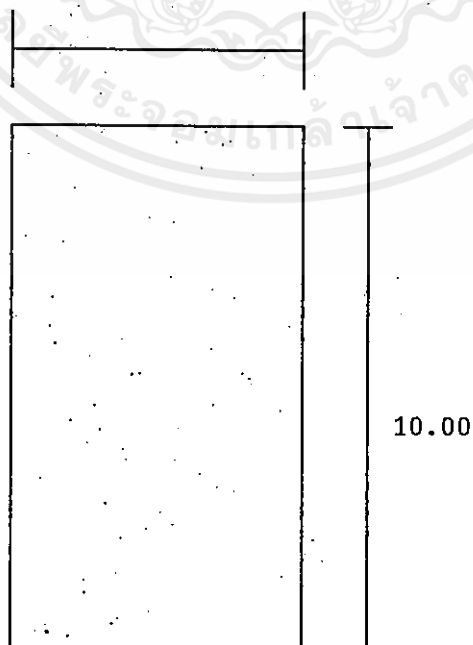
ระยะผู้ดูไกลสุด	ระดับตัวอักษรต่ำสุด
8 ฟุต (2.44 เมตร)	1/4 นิ้ว (0.64 ซม.)
16 ฟุต (4.88 เมตร)	1/2 นิ้ว (1.27 ซม.)
32 ฟุต (9.75 เมตร)	1 นิ้ว (2.45 ซม.)
64 ฟุต (19.5 เมตร)	1 นิ้ว (3.80 ซม.)

ขนาดตัวอักษรและตัวเลขที่ใช้ในแผนภูมิต้นั้น โดยปกติมีสองขนาดคือ หัวเรื่องของการให้โต
เล็กน้อยและส่วนที่ใช้อธิบายก็อาจเล็กลงมา อักษรที่ใช้ก็ควรเป็นแบบตัวบรรจงใช้สีเดียวเท่านั้น

ภาพที่ 51

แสดงขนาดของห้องเรียน

๑.๕



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4.1. ขนาดของห้องเรียน

- เนื้อที่ของห้องเรียนต้องพอกับนักเรียนโดยเฉลี่ย นักเรียน 2 คนต่อเนื้อที่ไม่ว่ากว่าเนื้อที่ไม่ว่ากว่า 1.5 ตารางเมตร
- ห้องเรียนต้องมีขนาด 6x6 เมตรขึ้นไป
- จำนวนนักเรียนต่ำสุด 25 คน สูงสุด 30 คน

7.5. ขนาดของภาพหรืออุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 11

ขนาดของภาพหรืออุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐาน

ระยะมองไกลสุด	ขนาดของความกว้างขาว (เป็นนิ้ว)		
	มีรายละเอียด	เรื่องทั่ว ๆ ไป	ไม่มีรายละเอียด
10	22-28	20-24	17-22
25	28-44	22-26	20-24
45	36-48	28-44	22-28
75	40-60	30-40	28-44
150	60-80	48-72	40-60

นำหนักเส้นของตัวอักษรนั้นถ้าใช้กับคนจำนวนถึง 25 หรือ 30 คน ก็ควรจะหนาไม่น้อยกว่า $\frac{1}{8}$ นิ้ว แต่ถ้าให้ดีที่สมควรประมาณ $\frac{1}{4}$ นิ้ว ความหนาของเส้นอักษรนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างในการมองด้วย ดังตารางที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

แสดงความหนัก-เบาของเส้นอักษร

ระยะทางในการมอง (เป็นฟุต)	น้ำหนักเส้นโดยเฉลี่ย (เป็นนิ้ว)
4 (1.22 เมตร)	3.1/2 (0.08 ช.ม.)
8 (2.44 เมตร)	1.1/6 (0.16 ช.ม.)
15 (4.57 เมตร)	1/8 (0.32 ช.ม.)
50 (15.20 เมตร)	3/2 (0.48 ช.ม.)

7.6 การศึกษาเกี่ยวกับการใช้กราฟฟิคสื่อความหมาย








กราฟฟิคที่ใช้ในการสื่อความหมายบนตัวผลิตภัณฑ์ แยกออกได้ 3 ลักษณะ คือ

7.6.1 สัญลักษณ์ - สัญลักษณ์บนตัวผลิตภัณฑ์จะแสดงวิธีการใช้งานลักษณะการใช้งานเพื่อให้

ผู้ใช้เข้าใจง่ายขึ้น โดยไม่จำเป็นจะต้องอ่านตัวอักษรบนหน้าปัดอย่างละเอียดแต่จะใช้ในการสื่อความหมายง่าย ๆ ไม่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้บนแผงหน้าปัดควบคุมและส่วนต่าง ๆ เช่น

ตารางที่ 13

การแสดงสัญลักษณ์และความต่าง ๆ

สัญลักษณ์	ความหมาย	หมายเหตุ	ใช้กับ
	เปิดปิดเครื่อง	ใช้สีเขียวเป็นส่วนมาก แสดงไว้บนปุ่มควบคุม	สวิตช์เปิด-ปิด
	ปิดเครื่อง	ใช้สีแดงเป็นฉนวนใหญ่ แสดงไว้บนปุ่มควบคุม	สวิตช์เปิด-ปิด
	เปิดเครื่อง	นิยมใช้ลูกศรสีแดง	สวิตช์เปิด-ปิด
	ปรับได้	ใช้กับสัญลักษณ์แสดง ขึ้นส่วนเท่านั้นเพื่อ แสดงขึ้นส่วนนี้ปรับได้	ปุ่มที่สามารถปรับ ได้
	เพิ่มค่า		ปุ่มปรับเพื่อเพิ่ม
	ลดค่า		ปุ่มปรับเพื่อลด
	อันตราย (ไฟแรงสูง)	นิยมใช้ลูกศรสีแดง	บริเวณที่เกี่ยวกับไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6.2 สัญลักษณ์ความหมายได้บางกรณี เช่น ในเครื่องใช้ไฟฟ้า

- สีแดง หมายถึง ปิด

- สีเขียว หมายถึง เปิด

หรือบางครั้งอาจจะใช้สีแบ่งส่วนต่าง ๆ ของแผงควบคุมแสดงการต่อเนื่องในการใช้งานก็ได้ ทั้งนี้การใช้สีต้องคำนึงถึงความเป็นสากล และต้องนึกถึงความสวยงามของผลิตภัณฑ์นั้นด้วย (ความเข้ากันได้)

7.6.3 ตัวอักษร เป็นการสื่อความหมายได้ดีที่สุดบนผลิตภัณฑ์ฉะนั้นจึงต้องมีข้อระวังในการใช้ตัวอักษรให้ถูกต้อง เพื่อการสื่อความหมายได้ชัดเจนไม่ผิดพลาด เช่น

ตัวอย่าง ตัวอักษรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจนอาจทำให้เข้าใจผิดกันได้

E F B 8 Z 2
G C O Q D 3 5 S B 6 9

1. การเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรที่เหมาะสม คือจะเลือกใช้ตัวอักษรที่มีลักษณะอ่านง่าย ตัวอักษรมาตรฐานที่ใช้งานในด้านการพิมพ์เหมาะสำหรับใช้บนหน้าปัทม์ผลิตภัณฑ์เนื่องจากอ่านง่าย เป็นมาตรฐานที่ให้อยู่ทั่วไป

E	E
Ed	Ed
(PREFERRED)	(AVOID)

2. ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรประเภทที่ไม่มีความหนา มียาว ตัวอักษรเป็นริ้ว ตัวอักษรแบบลาย

มือ ตัวอักษร 3 มิติ (มีความหนา) ตัวอักษรพอมหรือสูง ตัวอักษรเตี้ยอ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างรูปแบบตัวอักษรที่ไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ เนื่องจากอ่านยากมีขนาดสัดส่วนไม่

เหมาะสม

E B F B S
ABC
ABC
ABCD

ABCD
ABCD
LEADER
Eрσκπ

LEAD
LEADER
TA

3. ความหนาตัวอักษร มีผลต่อการอ่านมาในกรณีที่ตัวอักษรบางเกินไปจะทำให้อ่านได้ยาก ในบางกรณีตัวอักษรหนาเกินไปอาจทำให้สับสนในการอ่านได้ เช่น ตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายกันของ B กับ R หรือ เลข 6 กับ เลข 9 และ F กับ E นอกเหนือจากนี้ควรพิจารณาถึง

3.1 ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นสีอ่อนควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูงเท่ากับ 1:6 เนื่องจากพื้นสว่างจะทำให้ตัวหนังสือเล็กลง

3.2 ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นสีเข้มควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูงเท่ากับ 1:7 เนื่องจากพื้นเข้มจะทำให้ตัวอักษรดูใหญ่ขึ้น

3.3 ลักษณะตัวอักษรที่ควรหลีกเลี่ยงคือตัวอักษรที่มีความหนาหรือบางเกินไปจะทำให้อ่านได้ยาก

4. อัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ตัวอักษร ที่มีส่วนสำคัญต่อการอ่านของผู้ใช้ เพราะฉะนั้นจึงควรเลือกใช้น้ำหนักสัดส่วนที่เหมาะสมในการอ่านทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้รวดเร็วโดยมีสัดส่วนดังต่อไปนี้ (เทียบกับความหนาตัวอักษร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.1 ความกว้างของตัวอักษรต่อความสูงของตัวอักษรเลือกใช้ได้ 2 อัตราส่วน
คือ 3:5 , 2:3
- 4.2 ระยะห่างระหว่างตัวอักษรภายในคำเท่ากับ 1 เท่าของความหนาตัว
อักษร (= 1/2 ของความหนา)
- 4.3 ระยะระหว่างคำ เท่ากับ 3 เท่าของความหนาของตัวอักษร (=1/2
ของความหนา)
- 4.4 ระยะห่างระหว่างบรรทัด เท่ากับ 1/3 ของความสูงตัวอักษรเป็นอย่าง
ต่ำ

5. การเลือกใช้ตัวอักษร BACK GROUND ต่าง



- 5.1 ในภาวะแสงปกติมีความสว่างเพียงพอสำหรับการอ่านจะใช้ตัวอักษรสีดํา
บนพื้นขาว
- 5.2 ในกรณีที่อยู่ในที่มืดสายตาคงต้องมีการปรับเข้าหากับสภาวะในที่มืด ตัว
อักษรควรจะเป็นสีขาวบนพื้นดํา
- 5.3 ความแตกต่างระหว่างความเข้มของตัวอักษรกับ BACK GROUND ควร
จะมีน้ำหนักต่างกันอย่างน้อยจึงจะสามารถอ่านได้ ในกรณีที่ผู้อ่านอยู่ใน
สภาวะไม่ปกติควรใช้ตัวอักษรที่มีน้ำหนักต่างกับ BACK GROUND มาก ๆ
จะทำให้ อ่านได้ง่ายขึ้น

ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรหรือ BACK GROUND เป็นสีมัน จะทำให้ อ่านได้ยาก

6. อัตราส่วนของตัวอักษรกับลักษณะการใช้งาน มีลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- 6.1 ในกรณีที่ต้องการเน้นคำ หรือให้ความสำคัญกับคำนั้น ๆ จะใช้อัตราส่วน
ระหว่างความกว้างกับความสูงของตัวอักษร 1 ต่อ 1 หลีกเลียงตัวอักษร
ที่กว้างมากกว่าสูง จะทำให้ อ่านเข้า
- 6.2 ในกรณีที่มีพื้นที่ในการวางตัวอักษรจำกัด สามารถเพิ่มอัตราส่วนของความ
สูง ต่อความกว้างได้ แต่ควรจะเป็นขนาดที่ใช้บ่อย หรือไม่ก็อาจลดระยะ
ห่างระหว่างคำแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.3 ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรลักษณะตอมสูงตั้งรูปเนื่องจากต้องใช้เวลาด่านนาน
ในแต่ละคำ
- 6.4 ตัวอักษรแบบโปร่งจะใช้นกรณีสต้องการจะแยกความแตกต่างระหว่างกลุ่ม
คำหรือเน้นความสำคัญให้เด่นขึ้น



ตารางที่ 14

แสดงการเลือกใช้สีของตัวอักษรให้เหมาะสมกับสภาวะแสง

สภาวะ	ตัวอักษร	พื้น
แสงปานกลาง หรือ สูง	ดำ ขาว น้ำเงิน ขาว เขียวเข้ม แดง ขาว ดำ	ขาว, เหลือง, ส้ม ดำ, น้ำตาล ขาว แดงเข้ม, เขียว ขาว ขาว เทาเข้ม เทาอ่อน
แสงน้อย	ดำ ขาว น้ำเงินเข้ม แดงเข้ม เขียว	ขาว, เหลือง, ส้ม ดำ ขาว ขาว ขาว
ในที่มืด	ขาว เหลือง ส้ม แดง น้ำเงิน, เขียว	ดำ ดำ ดำ ดำ ดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. จิตวิทยาสี

โดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องนี้ไม่ได้เป็นอันขาดเพราะเป็นสิ่งจำเป็นมากต่อผลการออกแบบ ความรู้สึกของผู้พบเห็นความสวยงามนอกจากนี้ยังสามารถเตือนผู้ใช้ให้ระวังในส่วนที่จะเป็นอันตรายได้อีกด้วย

HUNSEL สามารถแบ่งสีเป็น 2 ประเภท คือ สีร้อน และสีเย็น

สีร้อน คือ สีที่กระตุ้นความรู้สึก (ADVANCING COLOUR) มีความรู้สึกสะดุดตา เมื่อมองไกลเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะดุดตาให้ความกระชุ่มกระชวย

สีเย็น คือ สีไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตามองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคือง

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากต้องการความสวยงาม สียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

8.1 อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีเกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นสกุลใหญ่ ๆ คือ

สีแดง จัดอยู่ในพอกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เรายังใจในทางโบราณถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวังการใช้พวกสีสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นชัดขึ้นได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปอีกก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน

สีส้ม เป็นสีสดมองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยอยู่ตลอดเวลาเมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด คู่เบาขึ้น

สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ที่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นได้ทั้งสีร้อน และสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้ม และความแรงของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่นร่าเริงสดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดมีความสว่างแต่ถ้ามีความเข้มของสีมากจะทำให้เกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่อ่อนไปทางสีส้ม จะคล้ายของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

สีเหลืองเนย (BUTTER YELLOW) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองขาว ช่วยในด้านความเย็น แต่อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูสำหรับว่า สกปรกง่าย แต่ถ้าเบคสีเล็กน้อยก็จะทำให้ช่วยได้บ้างแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2, วรณะ เช่นกัน โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้าทำให้ง่วงบาง ครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกกลับแต่สีม่วงก็ยังมีลักษณะของความงามทำให้ดูมีค่าได้ด้วย เช่นสี ม่วงอ่อน

สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้รู้สึกสดสงบลึกกลับ ทำให้เกิดสมาธิเป็นสีที่ บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อนเช่น สีน้ำทะเล หรือสีฟ้า จะมีความสดใส ถ้ามอมเขียว เล็กน้อยสามารถให้ความรู้สึกแห้งแล้งให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ให้พักสายตาได้ สีเขียวใบไม้ หรือเขียว เข้มใช้ได้ในการเน้นส่วนพื้น หรือฐาน แสดงถึงความสงบเยือกเย็นได้

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้งไม่ให้ความพักผ่อนถ้า ใช้โดด ๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เครื่องขริบ สุภาพเรียบร้อย สามารถลดความลึกของ สีขาวและความลึกกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสื่อกลางได้กับทุกสีเพราะสามารถทำให้เกิดความกลม กลืนระหว่างสีอื่นดูสบายตา

สีดำ โดยปรกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกกลับ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับสีขาว ในพื้นที่ร่วมกับสีอื่นจะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับ ผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและไม่สกปรกง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็นสามารถใช้เป็นสี ของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่นชัดขึ้น

สีที่กล่าว ๆ แล้วนี้เป็นสีทางด้านความงาม ที่เรานึกแต่ลงบนผิววัสดุแต่ยังมีสีที่ควรรูสึกนั้น คือสีของวัสดุต่าง ๆ ที่ให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่นสีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทาเงินซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวเอง อันได้แก่ความแก่ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเบา และไม่เป็นอันตราย ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 อิทธิพลของสีต่อผลิตภัณฑ์

ทางด้านขนาด

สีอ่อน (LIGHT VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์เลดูใหญ่ขึ้น

สีเข้ม (DARK VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์เลเล็กลง

ทางด้านน้ำหนัก

สีอ่อนหรือสีร้อน (WARM VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

สีเข้าหรือสีเย็น (COOL VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

ทางด้านน้ำหนัก

สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมาก

สีเย็น ทำให้มีผลความรู้สึกว่าแข็งแรงกว่า

ทางด้านความสะอาด

สีขาวเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

สีอ่อน หรือสีงาช้าง (LOOKY) สีเหลือง

สีฟ้าอ่อน (PLALC BLUE) และสีเขียอ่อน

ทำให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา ถูกลักษณะ

เทคนิคการใช้สี

สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยที่แจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ดังนี้

สีอ่อนตัดกับสีแก่

สีสดใสตัดกับสีสดใส

สีอ่อนตัดกับสีสดใส

สีอ่อนตัดกับสีเย็น

สิ่งที่ทำให้เกิดระยะใกล้ ไกล

ความปกติสั้นไม่ได้แก่ สิ่งหนึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกคล้ายกับว่าเข้ามาอยู่ใกล้ตัวผู้ดู ในทางกลับกันเมื่อใช้สีเย็นคือ สีน้ำเงินเขียว และสีม่วงจะทำให้ซึ่งก็เป็นสีแดงเท่านั้น แต่ถ้านำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นว่าแตกต่างกัน

การทดลองของนักจิตวิทยาได้แสดงว่าสมองไม่สามารถให้ความทรงจำในเรื่องของสีได้แน่นอนแต่ความจำจะบันทึกไว้ในความรู้สึกนึกคิด เข้าในที่สามารถแยกความถี่ของสีได้

สีวัตถุภายใต้แสงสี

ดังกล่าวนมาแล้วว่า สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนกลับของแสงคลื่นความถี่ต่าง ๆ กัน แต่ถ้าวัตถุ นั้นอยู่ภายใต้แสงที่มีความถี่เฉพาะ คือ ในช่วงใดช่วงหนึ่ง เช่น แสงสีแดง เป็นต้น สีของวัตถุนั้นก็เปลี่ยนไปจากความจริง เมื่อวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงสว่างที่มีช่วงคลื่นครบทุกขนาดของความถี่ วัตถุหนึ่งภายใต้แสงอาทิตย์อาจปรากฏเป็นสีน้ำเงิน แต่ภายใต้แสงสีเขียวจะปรากฏเป็นสีเทาแก่ หรือ ภายใต้แสงสีเหลืองจะปรากฏเป็นสีเขียวขี้ม้า ดังนั้นเราจึงต้องทราบถึงอิทธิพลของการผสมสีของแสงอีกด้วย ภายใต้แสงไฟฟ้าที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น (แสงเทียมก็ทำให้สีของวัตถุ) เปลี่ยนไปทั้งนี้เพราะหลอดไฟฟ้านิรติแสงแต่ละชนิด เช่น หลอดนีออน หลอดทังสเตนหลอดฟลูออโรสลิเช่น หลอดโซเดียมต่างก็เปล่งแสงสว่างในความถี่ไม่เท่ากัน

ขอบเขตและความไวในการรับของสายตา

การมองเห็นสีของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่าง ๆ นั้นจะไม่เท่ากับทุกสีแม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของวัตถุชัดเจนเต็ม แต่การมองเห็นสีบางสีจะแปรเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เพราะสีบางสีสามารถจดจำได้ดีในมนุษย์มองที่กว้างมากกว่าสีอื่น ๆ

การวิเคราะห์จิตวิทยาของสี

ในการออกแบบนั้น เรื่องสี เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอันหนึ่งโดยสีจะให้ความรู้สึกในการมองเห็นที่แตกต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของสีที่นำมาวิเคราะห์

- ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด
- ผลเกี่ยวกับความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก

สีของแสง

สีของแสงมีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความชัดเจนหรือ หลอกลวง ทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ความเครียดหรือนุ่มนวล และความรู้สึก

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC) ช่วงหนึ่งที่ประสาทตาของมนุษย์รับรู้ ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงนี้อยู่ในความถี่ระหว่าง 3.8000-7.500 (อังสตรอมมูนิต) ในช่วงความถี่นี้ ประสาทตาจะแปรสัญญาณออกเป็นความรู้สึก สีที่เราเรียกว่า "สี" ที่แตกต่างกัน และรวมกันเป็นสีขาว ความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำไปมนุษย์มองไม่เห็นคือ (ULTRA VIOLET-RAY) และความถี่คลื่นที่อยู่สูงขึ้นไป คือ (INFRARED-RAY) ซึ่งมองไม่เห็นเช่นกัน มีข้อสังเกตว่าความถี่ของคลื่นแม่เหล็กนี้ นอกจากมนุษย์จะ มองเห็นได้ช่วงหนึ่งแล้ว มนุษย์ยังสามารถรู้สึกได้ทางผิวหนังอีกความรู้สึกอื่น จะเป็นคลื่นความถี่สูง และความถี่ต่ำจะเป็นคลื่นความถี่ต่ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับตา

แสงกับตามีความสัมพันธ์กัน ถ้าขาดแสงเราจะมองไม่เห็นวัตถุ "ดวงตามนุษย์มีความไวต่อคลื่นแสงในความต่าง ๆ กัน" ตาไวสูงสุดต่อคลื่นแสงขนาดคลื่นประมาณ 5,500 อังสตรอมมูนิต ซึ่งได้แก่สีเขียว การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจากสีที่แสงพุ่งไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนสู่ตาเราส่วนการมองเห็นสีของวัตถุเกิดจากวัตถุนั้นสามารถดูดซึมได้ และสะท้อนกลับถ้าวัตถุดูดซึมคลื่นได้หมดทุกความถี่ของวัตถุนั้น เราจะมองเห็นเป็นสีดำ หรือที่เราเรียกว่า "สีดำ" ซึ่งความจริงสีดำคือ สีที่มีคลื่นแสงสะท้อนกลับให้เห็นนั่นเอง

¹ ดนตรี รัตนทีศโยธ. หน้า 5.

ความจำกัคคิทธิพลของสี (COLOR MEMORY)

ประสาทตาของมนุษย์ไม่สามารถจะเปรียบเทียบได้ จากความทรงจำอาจจะทำให้บางครั้งแต่จะเป็นด้วยความบังเอิญและทำไม่ได้เสมอไป สีจะมี (VARIATIONS) ที่แตกต่างกัน เช่น สีแดงยังมีสีแตกต่างกันถึง 7,056 สี (ที่ตาสามารถแยกความแตกต่างได้)

8.3 สีให้กับโรงงาน (PREFERENDE BY INDUSTRIE)

โดยปกติโรงงานที่มีสีใช้เฉพาะสะดวกแก่การสั่งซื้อผลิตภัณฑ์บางอย่างจะใช้สีเหมือนกัน

เช่น

เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน	สีเทาแกมเขียว
เครื่องมือเครื่องจักร	สีเทาแกมน้ำเงิน
เครื่องมือตัดขึงเนื้อ	สีขาว
เครื่องพิมพ์ดีด	สีดำหรือเทา
เครื่องอัดสำเนา	สีดำหรือเทา
เครื่องโรเนียว	สีดำหรือเทา

เมื่อใช้สีที่คุ้นเคยตาแล้ว ผู้ใช้ของนั้นก็พยายามทำให้สะดวกตามไปด้วย การเลือกใช้

สีบางครั้งจะต้องพิจารณาถึงภาวะทางเศรษฐกิจด้วยตัวอย่าง เช่น สมัยเมื่อเศรษฐกิจตกต่ำ อด

ยนต์ส่วนมากจะใช้สีดำและสีเทา ครั้นเศรษฐกิจค่อยฟื้นตัวขึ้น จึงใช้สีสดฉูดฉาดกันใหม่

ลักษณะของสีกับการใช้งาน

สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

- สีดำบนพื้นเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นดำ
- สีแดงบนพื้นขาว
- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

สีสามารถทำให้เห็นว่า เข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้ ตามปกติสีอ่อน ซึ่งได้แก่ สีเหลือง สีเหลืองนั้นดูแล้วคล้ายกับว่าเขามาอยู่ใกล้ตัวผู้ดู ในเมื่อสีเย็น คือ สีน้ำเงิน น้ำเงินเทา และม่วง ดูแล้วถอยห่างจากผู้ดูออกไป

สีที่เมื่อเราใช้ในเนื้อที่มาก ๆ แล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้แค่เพียงเล็กน้อยอาจจะทำให้น่าสนใจขึ้น และอาจเสริมความน่าดูให้แก่สีอื่นได้

การใช้สีเข้มจัดกับสีอ่อนจัดทำให้เห็นเด่น และมีชีวิตชีวากว้าง ใช้สีที่มีค่าของความเข้มหรือจางให้ใกล้เคียงกันมาก

สีที่มีความสดใสพอ ๆ กัน เมื่อใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว มักใช้การออกแบบป้ายหรือภาพโฆษณา

หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่า เพื่อจะเป็นสีอ่อนหรือสีเย็นก็แล้วแต่การที่ใช้สีที่ไม่น่าดูอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีที่ใช้ปริมาณเท่ากันไปหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับค่าเปลี่ยนความสดใสของสีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการใช้สี (COLOR TECHNLOUE)

ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการใช้สี มีดังนี้

1. สีกับรูปร่าง (COLUR IN RELATION TOFORM)
2. LUBYCAB; (COLUR AND TEXTURE)
3. สีกับวัสดุ (COLUR AND MATERIAL)
4. เครื่องมือในการทดสอบสี (COLUR AND MECHABICAL)
5. การกำหนดสี (COLOR SPECIFICATION)

สีกับรูปร่าง (COLUR IN RELATION TOFORM)

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดซึ่งกันและกัน ใช้กับของที่มีรูปร่างต่าง ๆ กัน จะ

แตกต่างกันแห่งกลมหรือทรงกลมจะมีสีเข้ม เพราะสามารถสะท้อนแสงได้ดี ทำให้จุดที่สะท้อนกับจุดที่อยู่ข้างหลังตัดกันอย่างแรง จึงทำให้สีที่อยู่ตอนหลังเข้มกว่า

สีและผิว (COLOR AND TEXTURE)

ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เกินง่ายให้ใช้สี

ด้านหรือสีอ่อนพวกเครื่องจักร หรือส่วนที่มีการต้องการให้เคลื่อนไหว ไม่ควรให้สีมันเพราะจะทำให้

ระคายสายตาทำงานไม่สะดวก

การพยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียน ให้เหมือนของบางอย่าง เช่น พลาสติกทำให้

ได้เป็นลายไม้ ควรหลีกเลี่ยงจะใช้วัสดุตามความเป็นจริง

สีกับวัสดุ (COLOR AND MATERIAL)

มีด้วยกัน 5 ประเภทคือ

1. สีต่าง ๆ แลคเกอร์และเคลือบ (Plants lacquers and enameals) มีหลายสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โลหะ (Material colors) พวกชุบโครเมียม นิกเกิล อลูมิเนียม มีแตกต่างกัน
3. พลาสติก (Plastics) มีสีต่าง ๆ มากมาย
4. เครื่องเคลือบดินเผา (Vitreous enamel) หรือเรียก Porcelamerxmel มีหลายสีควบคุมให้เหมือนจริงได้ไม่ย่ายนัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ
5. แก้ว (Gldss) ทำได้หลายสี

8.4 การกำหนดสี (COLOR SPECIFLICATION)

การออกแบบต้องกำหนดสีและในโรงงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่เขาไม่ได้คือ การกำหนดชนิดที่ต้องการบนแผ่นสีเหลี่ยมเล็กเป็นสีตัวอย่าง บางครั้งนักออกแบบต้องควบคุมการใช้สีในการผลิตครั้งแรก เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ

ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด (SIZE)

1.1 สีอ่อน (light value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น

1.2 สีเข้ม (dark color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก (WEIGHT)

2.1 สีอ่อนและสีร้อน (warm color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

2.2 สีเข้มและสีเย็น (cool color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความแข็งแรง (STRENGTH)

3.1 สีร้อน ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก

3.2 สีเย็น ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย

4. อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

4.1 สีร้อนทำให้รู้สึกอบอุ่น ไม่สบายใจ

4.2 สีเย็นทำให้รู้สึกสดชื่น สบายใจ

5. ความสะอาด (CLEANLINESS)

5.1 สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

5.2 สีอ่อน เช่น สีฟ้า (viory) สีเหลือง (pale warm yellow) สี

ฟ้าอ่อน (pale blue) สีเขียวอ่อน (pallale green) ให้ความนุ่มนวลสะอาดตา ถูกหลักอนามัย

6. ความทึบ (DENSITY)

สีเทาเป็นสีที่ให้ความรู้สึกขมขื่น (อาจมีสีร้อนเน้นหนักน้อย) ตามปกติสีที่ใช้ใน

สำนักงาน จะใช้เทาเข้มเขียว (grayed olvi green) และสีเทาเข้มสีน้ำเงิน (mcicized)

คุณลักษณะของสี

สีมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้คือ

SUE	-	คือตัวสีของแต่ละสี (เป็นเนื้อแท้ของสี) เช่น สีแดง สีเขียว
VALUE	-	คือความเข้มของสี ถ้าความเข้มน้อยก็เป็นสีอ่อน ถ้าความเข้มมากก็เป็นสีแก่ เช่น สีแดงเข้มสีเขียวอ่อน
CHROMA	-	คือความแรงของสี เช่นสีแดง
TINT	-	คือ พากสีจาง หรือสีที่ผสมสีขาวลงไปทำให้ดูอ่อนลง
SHADE	-	คือ พากสีเข้มหนัก เป็นสีที่ผสมน้ำให้คล้ำลง
COMPLEMNT	-	คือ สีที่อยู่ตรงกันข้าม เช่น แดง เขียว

การเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ

แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งแสงธรรมชาติจะช่วยในการส่องสว่าง 20% ของพื้นที่

ห้องแต่ก็ต้องอาศัยแสงประดิษฐ์ด้วย ดังนั้นห้องจึงไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่าของความสูงจึงจะรับแสง

สว่างได้เพียงพอ และผนังภายในควรใช้สีเย็นตา จะช่วยให้ห้องสว่างยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีแก่ - เขียว คูดแสงสว่างทำให้อบร้อนมาก
 สีอ่อน - เบา จะสะท้อนแสงสว่าง

ตารางที่ 15

แสดงการสะท้อนของแสงและสีต่าง ๆ

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80-90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70-80	เขียวอ่อน	25-50
ครีม	65-75	เขียวแก่	15-25
ชมพูอมม่วง	60-65	เขียวทึบ	41.0
ชมพู	40-70	น้ำเงินแก่	10-20
ส้ม	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.0	น้ำตาล	8-12
เหลืองอมน้ำตาล	55-65	แดง	15.25
เทา	35-65	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53-60	ดำ	2-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

อันที่จริงแล้ว อิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเราจะรู้สึกไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียดชังนี้ อาจเป็นผลมาจากเหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้ว จนฝังจิตฝังใจแต่นั้นมา จะทนดูสีแดงไม่ได้ หรือบางคนได้รับความประทับใจจากธรรมชาติ และชอบสีเขียวมากกว่าสีแดง ๆ ซึ่งแต่ละสีจะมีความชอบแตกต่างกันไป เพราะฉะนั้นจะต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของและบุคคลต่าง ๆ ควบคู่กับความรู้ในเรื่องของสีของผู้ออกแบบเองด้วย

8.5 ข้อแนะนำในการใช้สี

1. การใช้สีคล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีจะต้องคิดว่าสีที่ใช้ในกลมกลืน (HARMONY) หรือแตกต่าง (CONTRAST) กับสิ่งแวดล้อม เช่นภูมิประเทศ ดอนฟ้าอากาศอาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากไปทำให้มองเห็นเด่นออกมาและถ้าหากสีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้ ตัวอย่างเช่น อาคารที่อยู่ในชนบทควรใช้สีเป็นสีที่คล้ายเช่น ใช้สีสีหม่น ๆ เป็นต้น

2. การใช้สีให้คล้ายไปตามโครงสร้าง คือ แยกออกเป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนัก เช่น เสา ตง คาน เป็นต้น ส่วนที่ไม่ได้รับน้ำหนัก เช่น ฝา เพดาน ประตู หน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยของความรู้สึกในน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ ช่วยถ่วงน้ำหนักของตัวอาคารให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วย การใช้สีไล่น้ำหนักของอาคารจากอ่อนไปหาแก่ ทำให้เกิดการวางตาเป็นนูนขึ้นหรือเว้า ถ้าใช้สีสว่างบนหนักส่วนล่างเบา จะทำให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่เป็นต้น

3. การใช้สีให้คล้ายตามวัสดุก่อสร้าง เช่น วัสดุก่อสร้างทำด้วยอิฐควรให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระจก โลหะต่าง ๆ ก็ไม่ควรจะปิดบังอำพรางความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด เช่น ทำอิฐด้วยสีฟ้า ทำให้ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุขาดความรู้สึกอบอุ่น

ปลอดภัย สีที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสีที่ซึ่งใช้ได้มาก ๆ โดยไม่มีผลเสียเพราะสีของมันจะถูกเบรค
อยู่ในตัว

4. การใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย การให้สีที่ดี จะเป็นลักษณะประโยชน์ใช้สอย

ของมันเสร็จ เช่น สีทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของการใช้สี สีที่เป็น
บ้านพักอาศัยไม่ควรเป็น (SHADE) ฉูดฉาด ควรให้สีอ่อน หรือสีที่ถูกเบรคลงบ้างเพราะสีที่ฉูดฉาด
ตรงกันข้ามกับ

สีของโรงมหรสพ ซึ่งเป็นที่ ๆ เราต้องการความเปลี่ยนแปลงเพื่อสนุกตื่นเต้นเพียงชั่วคราวจึงจะ
สามารถใช้สีสด ๆ ฉูดฉาดตกแต่งไว้

- ผลความรู้สึก เรื่องความแข็งแรง
- ผลความรู้สึกที่เป็นลักษณะเฉพาะ

วิเคราะห์สีที่เหมาะสมกับกล่องเครื่องมือ

ขนาด	สีเข้มทำให้ดูเล็กลง แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่น
น้ำหนัก	สีอ่อนและสีร้อน จะทำให้แลดูเบา
แข็งแรง	สีร้อนจะทำให้ดูรู้สึกแข็งแรงมาก
ลักษณะเฉพาะ	สีน้ำตาลมีความรู้สึกแข็งแรงมาก

จากการค้นคว้าและสังเกตจะพบว่า ข้างไม้ครุฑที่มักจะทำกล่องขึ้นมาโดยใช้วัสดุเป็นหลัก

ดังนั้น จากคุณสมบัติของสีที่จะนำมาวิเคราะห์นั้น จะเห็นว่าสีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับกล่องเครื่องมือ คือ
"สีส้มน้ำตาล"

สภาพการเห็น สี แสง และจิตวิทยาของสี

ความสัมพันธ์ระหว่าง แสง กับตา

แสงกับตามีความสัมพันธ์กัน ถ้าขาดแสงเราจะมองไม่เห็นวัตถุ ดวงตามนุษย์ที่มีความไว

ต่อแสงในคลื่นความถี่ต่าง ๆ กัน ตาไวสูงสุดต่อคลื่นแสง ขนาดคลื่นประมาณ 5500 อังสตรอมมุนิต

ซึ่งได้แก่สีเหลือง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจากแสงพุ่งไปกระทบวัตถุ แล้วสะท้อนสู่ตาเรา ส่วนการมองเห็นสีของวัตถุเกิดจากวัตถุนั้นจะมองเห็นเป็นสีด้ามืด หรือที่เราเรียกว่าสีดำ ซึ่งความจริงสีดำคือไม่มีคลื่นแสงสะท้อนให้เห็นนั่นเอง อิทธิพลของสีกับความรู้สึก สีที่ให้ความรู้สึกในการมองเห็นที่แตกต่างกัน โดยที่สีมองจะแปรเป็นอารมณ์ ต่าง ๆ กัน อาจกล่าวย่อ ๆ ได้คือ

1. ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด เป็นที่รู้กันว่าการมองวัตถุที่มีสีอ่อนจะทำให้เกิด

ความรู้สึกหลอกหลอน ถ้าจะทำให้วัตถุใหญ่ต้องใช้สีอ่อน ๆ ถ้าจะให้ดูเล็กต้องใช้สีเข้มดำ ใช้สีกลมกลืนกับเงา เพื่อลบความน่าเกลียดของรูปทรงได้ เช่น สีดำมันจะมีเงามาจากการสะท้อนแสงทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ

2. น้ำหนักสีมีผลเกี่ยวกับความรู้สึก เรื่องน้ำหนักสีอ่อนๆจะทำให้ดูเบาส่วนสีเข้มจะ

ทำให้ดูมน้ำหนัก

3. ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงมีความเกี่ยวข้องกัน และให้ผล

เคียงกันกับ สีเย็น เช่น สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแรงนั่งสงบ ส่วนสีร้อน เช่น สีแดง แสด เหลืองอมส้ม มักจะทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมากกว่าสีหนัก เช่น สีเทา สีดำ สีน้ำตาลแก่ที่พิเศษ พวกสีบรอนซ์ และสีน้ำเงินปนเทา จะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงทำให้ดูแข็งแรงและแกร่งขึ้น

4. อุณหภูมิ ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมิจะเห็นได้ชัดเจนมาก เช่น แดงสด แสด

เหลือง ที่เป็นสีร้อน จะทำให้เกิดความร้อนในจิตใจได้ สีน้ำเงินอ่อน เขียวอ่อน ฟ้าอ่อน ม่วงปนขาว กลับทำให้เกิดความรู้สึกเย็น

สีขาว สีอ่อน จะไม่ดูความร้อนมากเท่าสีเข้ม

5. ความสะอาด สีที่ให้ความรู้สึกในเรื่องความสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่

สุดแต่สีขาวที่แท้จริง คือสีที่มีส่วนผสมของแมงกานีสที่บริสุทธิ์ไม่มีสีใดที่ปัจจุบันทำให้ได้สีขาวไปกว่าสีที่ผสมด้วย "ออกไซด์ของแมงกานีสเขียว" สิ่งข้างจัดว่าเป็นสีที่แสดงถึงความสะอาด และสุกสุกสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความภูมิฐานสง่างาม ถ้าต้องการให้สิ่งของออกมาในลักษณะนี้ต้องหลีกเลี่ยงสีร้อน
 แแรง ยกเว้นที่จะใช้ประกอบเป็นส่วนน้อยเพื่อความสะดุดตา สีเทาเป็นสีที่แสดงได้ดีที่สุด สีที่เลือกใช้ได้
 คือ สีเทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมน้ำเงินเข้ม อาจมีสีสดตัดเล็กน้อย

ความจำกัดอิทธิพลของสี

ประสาทตาของมนุษย์สร้างมาโดยไม่สามารถเปรียบเทียบสีได้จากความทรงจำเพราะสีมี
 สีแตกต่างกัน เช่นสีแดงมีความแตกต่างกันถึง 7056 สี ซึ่งมาเปรียบเทียบกันจึงจะเห็นความแตกต่าง
 จิตวิทยาในการใช้สี สีมีอิทธิพลในทางจิตวิทยาแก่มนุษย์ ทำให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ ได้โดยไม่รู้ตัว
 บางครั้งสีทำให้รู้สึกชอบ รู้สึกเกลียด รู้สึกรัก ในสีนั้น ๆ ก็ได้

บางกรณีสีอาจตั้งขึ้นใช้เป็นสัญลักษณ์ทั้งนี้เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่าง หรือเพื่อแสดง
 เอกลักษณ์ของสิ่งนั้น ๆ ก็ได้ เช่น ธงชาติไทยมี 3 สี ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ความหมาย เฉพาะคนไทย
 ในสังคมไทยเท่านั้น

อิทธิพลสีต่ออารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์อาจแบ่งอย่างหยาบ ๆ ดังนี้ คือ

สี	ทำให้เกิดความรู้สึก
เขียวตองอ่อน	ปกติสบาย
แสด , แดงส้ม	ร้อนแรง
ชมพูอ่อน	นุ่มนวล, อ่อนโยน
แดงชาติ	มั่นคง, สมบูรณ์
ขาว	บริสุทธิ์, สดใส, ใหม่, สะอาด
ม่วง	เศร้า, ลึกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แดงแก่, ส้ม	ต้นเต็น
น้ำเงิน, น้ำเงินม่วง	สงบเงียบ, ขรึม, เย็น
เหลือง, เขียว, ทอง	สดใส, ร่าเริง
ดำ	ลึกลับ, มีดทุกข์โศก, บาด, หนัก,

การใช้สีนอกจากจะให้ผลทางด้านความงามแล้ว จะต้องคำนึงถึงด้านจิตวิทยาของสีด้วย เช่น

กระดานดำ	สีเขียวก่ำ เพื่อให้สบายตา
ให้ห้องคนไข้เปื้อนโลก	สีเหลืองเขียว เพื่อให้ร่าเริง
คนโกรธง่าย	สีน้ำเงิน เพื่อให้เงียบสงบ
คนหมดกำลังใจถอดถอย	สีชมพู, ส้ม เพื่อกระตุ้นจิตใจ ให้หึกเหิม

นอกจากด้านจิตวิทยาข้างตัวอย่าง แล้ว สียังต้องสัมพันธ์กันด้วยดังนั้นเมื่อออกแบบจะต้องพิจารณา และสังเกตความสัมพันธ์ ของสีกับวัตถุที่ใช้

ตารางที่ 16

แสดงอัตราการสะท้อนของสีต่าง ๆ มีดังนี้

สี	การสะท้อน %
สีขาว	80-90 %
สีงาช้าง	70-80 %
สีเหลือง	65-75 %
สีครีม	56-75 %
สีชมพูอมม่วง	60-65 %
สีเหลืองออกน้ำตาล	55-65 %
สีชมพู	60-70 %
สีเทา	35-50 %
สีเขียวอ่อน	25-50 %
สีน้ำเงินแก่	10-20 %
สีเขียวแก่	15-25 %
สีน้ำตาล	8-12 %
สีแดง	15-25 %
สีแดงเข้ม	7 %
สีดำ	2-5 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การรวบรวมและรักษาข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานวิจัย ในการสอนการทำหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ ซึ่งมีปัญหาในด้านพฤติกรรมการทำงานแต่ละขั้นตอนในวิชา การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063) ซึ่งต้องศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอนวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ พร้อมทั้งเทคนิคต่าง ๆ เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์และสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบการรวบรวมข้อมูลได้ดังนี้ คือ

3.1.1 การศึกษาเชิงเอกสาร

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากเอกสาร และหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ มาใช้กับงานผลิตหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ในวิธีการหล่อพิมพ์ และหลักสูตรการเรียนการ (อก.2063) แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ สำหรับใช้ประโยชน์ในสถานศึกษา แล้สื่อที่ประกอบการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ร่วม

3.1.2 การศึกษาจากของจริง

เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูล โดยการออกทัศนศึกษาของจริงคือ การเรียนการสอนของผู้สอน และนักเรียน ศึกษาวัสดุอุปกรณ์ในการทำหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ สภาพห้องเรียน เพื่อความถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจะได้นำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบชุดสื่อการสอน การกำหนดหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การสัมภาษณ์

ได้ทำการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน วิชา การทำหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ และผู้เรียน
ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการค้นคว้าศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ การทำหุ่นจำลองแบบปูนปลาสเตอร์ และการ
ใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อวิจัยโครงการออกแบบซึ่งจากข้อมูลที่ได้จากทางสถาบันต่าง ๆ และ
บุคลากรที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ด้วยดีจากแหล่งข้อมูลมีดังนี้ คือ

- ห้องสมุดคณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง
- ห้องสมุด สถาบันส่งเสริม ศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา (สสวท.)
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต นครราชสีมา
- โรงฝึกงาน

3.3 การศึกษาข้อมูล

3.3.1 ศึกษาประเภทของสื่อที่นำมาใช้ในการสอน

หลักในการศึกษาพิจารณาการเลือกใช้สื่อที่นำมาประกอบการสอนนี้ จะต้องเลือก
ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเหมาะกับวัย และความสนใจของผู้เรียน

สื่อการเรียนการสอน ที่เลือกใช้ประกอบการสอนการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น เรื่อง

ขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุปูนปลาสเตอร์ คือ

1. สไลด์
2. วัสดุสามมิติ ซึ่งประกอบด้วยของจริง ๆ หุ่นจำลอง

เพราะฉะนั้นสื่อการสอนทั้งสองประเภทนี้จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน การทำ

หุ่นจำลอง ควรเป็นหลักในการพิจารณา

3.3.1.1 หลักการใช้สื่อสารการสอนประเภท สไลด์ (SLIDE)

1. ศึกษาสไลด์เสียก่อนว่า เหมาะสมกับบุคลิกภาพ และระดับความรู้ความสนใจ

เพียงใด

2. ศึกษาการใช้เครื่องฉายจนสามารถใช้งานได้

3. จัดที่นั่งให้เด็กดูได้โดยทั่วถึง

4. การฉายแต่ละภาพควรให้เด็กดูได้นานพอที่จะเข้าใจได้

5. การบรรยายถ้าใช้เครื่องบันทึกเสียงประกอบแทนการอธิบายของผู้สอน

จะทำให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

6. เมื่อฉายจนจบแล้วควรมีการติดตามผลทุกครั้ง

3.3.1.2 ลักษณะทั่วไปของสไลด์

สไลด์เป็นแผ่นภาพโปร่งแสงที่มีภาพบันทึกอยู่บนฟิล์มหรือแผ่นกระจก ประเภทสไลด์ที่นิยมใช้

มีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. สไลด์กระจก เป็นสไลด์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด $3 \frac{1}{2} \times 4$ นิ้ว

3.3.1.3 หลักการใช้สื่อการสอนประเภท วัสดุสามมิติ

1. ไม้ใหญ่หรือเล็กจนเกินไป
2. เมื่อนำมาแล้วไม่ผิดจากสภาพที่เป็นจริง
3. ไม้ยังยากสลับซับซ้อนจนเกินไปทำให้เข้าใจยาก
4. ไม้แพงจนเกินไป
5. ต้องนำเอาทั้งหน่วยไม้ไว้เฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น
6. ไม้เป็นอันตรายต่อนักเรียน

วัสดุสามมิติ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. ของจริง (Objects)
2. ของตัวอย่าง (Specimens)
3. พ่นจำลอง (Models)

3.3.2 ศึกษาการใช้สื่อการสอนของผู้สอน

เกณฑ์ทั่วไปสำหรับการฝึกการใช้อุปกรณ์ และปฏิบัติงาน

1. การเตรียม

1.1 ก่อนที่จะฝึกทักษะการใช้งานปฏิบัติงาน ผู้สอนควรพิจารณาเนื้อหาที่จะนำมาใช้

ประกอบในการฝึกทักษะเสียก่อน เพื่อวางแผนการสอน และอุปกรณ์การใช้จากนั้นจึงเตรียมและจัดหา วัสดุให้เรียบร้อย และจัดทำบันทึกการสอนแบบจุลภาคอย่างละเอียด

1.2 จัดทำสื่อการสอนที่สามารถทำได้ด้วยตนเอง ตามที่วางแผนไว้ให้ถูกต้องตามหลัก

เกณฑ์ในการผลิตอุปกรณ์การสอนประเภทต่าง ๆ ตามต้องการ

1.3 ควรสำรวจอุปกรณ์ทุกชิ้นที่จะนำมาใช้เสียก่อนว่าอยู่ในสภาพที่ดีพอหรือไม่

1.4 ควรทดลองให้อุปกรณ์ที่เตรียมไว้เสียก่อนที่จะนำไปใช้จริงทั้งนี้เพื่อจะได้ใช้คล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แล้วถูกต้อง และไม่ทำให้เสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ในขณะที่สอน
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 สำราจ และจัดเตรียมห้องเรียน ก่อนใช้ทำการสอน เพื่อมิให้เกิดความบกพร่องใน

การใช้สื่อการสอน

2. การเลือก

2.1 เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมระดับวัย ระดับสติปัญญาของของผู้เรียน

2.2 ควรเลือกใช้สื่อที่มีความปลอดภัย กับผู้สอนและเรียน

2.3 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในสื่อ ควรให้เหมาะสม

2.4 สีของสื่อการสอนที่ใช้ควรมีสีที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ควรใช้สีที่เห็นตา

และใช้สีสด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่ต้องการจะเน้น ถ้าสีเดิมเก่าหรือซีดเกิน ก็ควรเติมสีให้สด
เงินเสียก่อน

2.5 ควรเลือกใช้สื่อที่แปลก หรือเลือกใช้สื่อที่สามารถเคลื่อนไหวได้จะช่วยเพิ่มความ

ใจผู้เรียนได้ดีเป็นพิเศษ

2.6 ไม่ควรใช้อุปกรณ์ที่ชำรุด หรือเก่าเกินไป

2.7 พิจารณาเลือกอุปกรณ์ในปริมาณที่พอเหมาะที่จะใช้ประกอบการสอนอย่างแท้จริงไม่

มากจนเกินไป

2.8 เลือกใช้อุปกรณ์การสอนที่สัมพันธ์กับบทเรียน และตรงเป้าหมาย

3. การใช้

3.1 การใช้สื่อการสอนได้อย่างคล่องแคล่ว โดยฝึกการใช้ก่อนสอนจริง

3.2 ควรแสดงอุปกรณ์ให้เห็นได้ชัดทั่วห้อง เช่น การยกภาพให้ผู้เรียนควรยกระดับให้

สูงที่ผู้เรียนมองเห็นได้ทั่ว

3.3 ควรรู้ขั้นตอนหรือการใช้อย่างถูกต้อง

3.4 ควรใช้อุปกรณ์ให้คุ้มค่ากับที่ได้เตรียมมาอย่างทะนุถนอม

3.5 พยายามเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์บางชนิด ควรทำกับผู้เรียนให้ระมัดระวังในการใช้เป็นพิเศษ

ประโยชน์ที่จะเกิดแก่ผู้เรียน

การใช้อุปกรณ์การสอนที่เหมาะสม และใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนดังนี้

1. การใช้อุปกรณ์การสอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน ซึ่งเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้รับรู้ และเกิดประสบการณ์
2. การใช้อุปกรณ์การสอนนั้นให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน อันเป็นวิถีทางนำไปสู่การเรียนรู้อย่างแท้จริง
3. การใช้สื่อการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความคิด (CONEQPT) และความเข้าใจ ที่ถูกต้อง และรวดเร็ว
4. ผู้เรียนเกิดทักษะในการศึกษาความรู้ได้ด้วยตัวเองจากอุปกรณ์การเรียน
5. การใช้สื่อการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการจดจำเรื่องราว และสิ่งต่าง ๆ ได้นานแม่นยำ และถูกต้อง
6. การใช้สื่อการสอนมีส่วนเพิ่มพูนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และเปลี่ยนแปลงทัศนคติไปในทางที่พึงปรารถนาได้

3.3.3 ศึกษาวิธีสอนในการเรียนการสอนวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น

ในการเรียนการสอนวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับปวช. เรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสติกแข็ง จะเป็นการสอนแบบบรรยายพร้อมสาธิตก่อนที่นักเรียนจะลงมือปฏิบัติตามผู้สอนทีละขั้นตอน คือส่วนของภาคทฤษฎี

ส่วนในภาคปฏิบัติ จะเป็นการปฏิบัติงานตามผู้สอนทีละขั้นตอนโดยมีผู้สอนควบคุมตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.1 การสาธิต คือ การสอนที่มีทั้งการบรรยายประกอบกับการแสดงวิธีทำสิ่งต่าง ๆ ให้เห็นอย่างชัดเจนเป็นขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนเสร็จได้ผลสำเร็จในสิ่งที่ต้องการสอน ซึ่งการสาธิตแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. การสาธิตวิธี คือการสาธิตวิธีทำสิ่งของต่าง ๆ เป็นขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ
2. การสาธิตผล คือการสาธิตผลงานที่ได้ทำสำเร็จแล้ว อันเป็นการพิสูจน์ให้เห็นผลงานที่สามารถทำได้แล้ว เพื่อช่วยเป็นสิ่งที่ทำให้มีความเชื่อถือในความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้ค้นพบ

3.3.3.2 ประโยชน์ของการเรียน ด้วยวิธีสาธิต

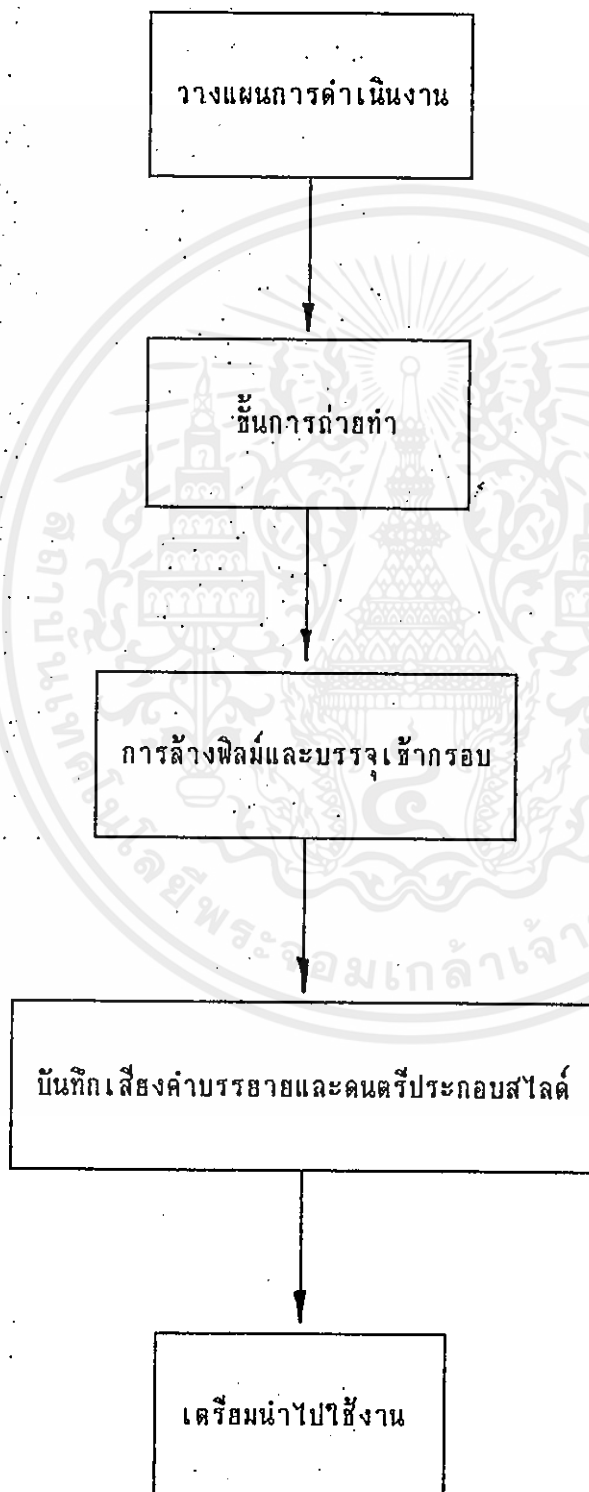
1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ดีกว่าการฟังบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว เพราะนอกจากจะได้ยินด้วยหูแล้วยังสามารถมองเห็นด้วยตา รวมทั้งสามารถรับกลิ่น และสัมผัส
2. ทำให้ผู้ชมสนใจสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้โดยตรง
3. ทำให้ผู้ชมสนใจ สนุกสนาน และสนใจได้ดีกว่าวิธีอื่น
4. ทำให้เกิดการยอมรับจากผู้สอนได้ง่าย

3.3.4 ศึกษาผลิตสื่อการสอน

ชุดสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการสอน คือ สไลด์ และวีสดสามมิติ การผลิตสื่อแต่ละประเภทนั้นมีวิธีการ และขั้นตอนที่แตกต่างกัน

3.3.4.1 การผลิตสื่อการสอนประเภทสไลด์ จะแบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

แผนภูมิที่ 1.
แสดงขั้นตอนการผลิตสไลด์



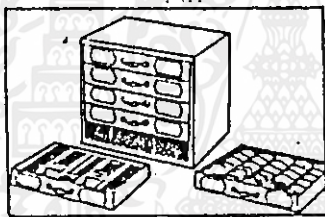
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 ศึกษาการเก็บรักษาสื่อการสอน

การเก็บรักษาสไลด์เป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอย่างยิ่ง เนื่องจากต้นทุนการผลิตค่อนข้างแพง จึงควรที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้นานคุ้มค่าที่สุด ที่เก็บสไลด์ควรจัดเป็นหมวดหมู่ไม่ปะปนกัน ด้านหน้าลิ้นชักควรมีการติดออกชื่อเรื่อง หมายเลขที่สไลด์ให้ชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการค้นหาเมื่อต้องการนำไปใช้

ภาพที่ 54

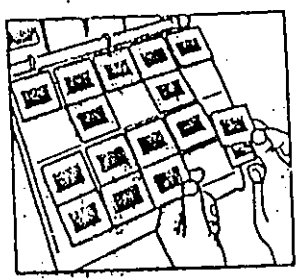
แสดงการเก็บรักษาสไลด์



วิธีเก็บสไลด์ที่ทำให้สะดวกและราคาถูกคือการใช้กล่องพลาสติกเป็นชุด ๆ อาจจะทำห้อยแขวนหรือพับเก็บให้มิดชิดขนาดเล็ก

ภาพที่ 55

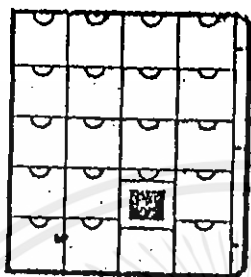
แสดงการใส่สไลด์แบบใส่ช่องพลาสติกแล้วแขวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56

แสดงการเก็บสไลด์แบบอัลบั้ม



3.3.5.1 การเก็บรักษาสไลด์ การปฏิบัติดังนี้

1. เก็บในที่สะอาด ปราศจากฝุ่นละออง
2. เก็บในที่อากาศแห้ง มีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 25-35%
3. โปรตออย่าเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิสูง
4. อย่าเก็บในที่ที่มีลูกเหม็นกันแมลง ใกล้เคียง
5. ก่อฟิล์มด้วยความระมัดระวัง อย่าแตะต้องตัวฟิล์ม ให้จับเฉพาะขอบกระดาษ

กระดาษ ระวังรอยขีดข่วนฟิล์ม

3.3.5.2 การเก็บรักษาวัสดุสามมิติ

ในการจัดเก็บวัสดุสามมิติคือของจริงและหุ่นจำลองจะต้องคำนึงถึง สิ่งต่อไปนี้

1. รักษารูปทรงของหุ่นจำลองไม่ให้ได้รับความเสียหาย
2. ข่ายต่อการเคลื่อนย้าย การใช้งาน
3. เน้นการเก็บเพื่อไม่ให้ชิ้นงานโดนความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 ศึกษารายวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น

ลักษณะรายวิชา วิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063)

1. รหัสและชื่อวิชา อก.2063 การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น
2. สภาพรายวิชา วิชาเลือกเสรี
3. เวลาเรียน 64 คาบเรียนตลอด 16 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ/สัปดาห์
ปฏิบัติ 3 คาบ/สัปดาห์ ศึกษาออก 2 คน/สัปดาห์
4. หน่วยกิต 2 หน่วย

ตารางที่ 17

ตารางการเรียนการสอนสัปดาห์ที่ 11

สัปดาห์ที่ 11 วัน - เดือน - พ.ศ. -

เรื่อง ฝึกทำหุ่นจำลอง	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุปูนพลาสเตอร์ 2. ฝึกทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุปูนพลาสเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนบอกขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยปูนพลาสเตอร์ได้ 2. นักเรียนสามารถปฏิบัติงานการทำหุ่นจำลองด้วยปูนพลาสเตอร์ ได้ตามที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย	-
สาธิตเรื่อง	ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง
อธิบายเรื่อง	-
อื่น ๆ โปรดระบุ	-

สื่อการสอน

เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง	-
ของจริง คือ	หุ่นจำลอง
แผ่นภาพแสดง	-
ใบสั่งงาน เรื่อง	-
อื่น ๆ โปรดระบุ	สไลด์

การประเมินผล

ตรวจงาน.....
ทดสอบ.....
ถาม-ตอบ.....
อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18

ตารางการเรียนการสอนสัปดาห์ที่ 12

สัปดาห์ที่ 12 วัน - เดือน - พ.ศ. -

เรื่อง ฝึกทำหุ่นจำลอง	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุปูนพลาสเตอร์	1. นักเรียนบอกขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยปูนพลาสเตอร์ได้
2. ฝึกทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุปูนพลาสเตอร์ (ต่อจากสัปดาห์ที่ 11)	2. นักเรียนสามารถปฏิบัติงานการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุปูนพลาสเตอร์ได้สำเร็จ

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย -

สาธิตเรื่อง

ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง (ต่อ)

อธิบายเรื่อง -

อื่น ๆ โปรดระบุ -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอน

เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง	-
ของจริง คือ	หุ่นจำลอง
แผ่นภาพแสดง	-
ใบสั่งงาน เรื่อง	-
อื่น ๆ โปรดระบุ	สไลด์

การประเมินผล

ตรวจงาน.....
ทดสอบ.....
ถาม-ตอบ.....
อื่น ๆ โปรดระบุ.....

3.3.7 ศึกษารายวิชาที่เกี่ยวข้อง

3.3.7.1 ลักษณะรายวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ 1

รหัสและชื่อวิชา	อก. 2233 ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1
สภาพรายวิชา	วิชาชีพเฉพาะสาขา
ระดับวิชา	ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2
ผู้ พื้นฐาน	-
เวลาเรียน	112 คาบเรียนตลอด 16 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 5 คาบ 1 สัปดาห์ และศึกษานอก 4 คาบ/สัปดาห์
หน่วยกิต	4 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. รู้ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และประเภทของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ทั่วไป
2. เข้าใจความหมายและจุดมุ่งหมายของการออกแบบผลิตภัณฑ์
3. เข้าใจวิธีการในการออกแบบผลิตภัณฑ์
4. สามารถประสานทฤษฎีและระบบในการออกแบบ กับความคิดสร้างสรรค์เพื่อนำมาออกแบบผลิตภัณฑ์
5. สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น โดยการเขียนแบบร่างเสนอแนวความคิด
6. สามารถปฏิบัติงานทำผลิตภัณฑ์ตามแบบร่างและแนวความคิดเบื้องต้น
7. เป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบใส่ใจในความสะอาดเรียบร้อย และมีระบบ

คำอธิบายรายวิชา

- ศึกษาทฤษฎีและวิธีการ ขั้นตอนในการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างมีระบบ
- ฝึกหัดสร้างความคิดสร้างสรรค์อย่างมีระบบ การสังเกต การพิจารณา การหาเหตุผล ในการสร้างความคิดในการออกแบบ
- ฝึกหัดถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นรูปธรรมในลักษณะของแบบร่างโดยพิจารณา ถึงความถูกต้องของสัดส่วน ความเป็นไปได้
- ปฏิบัติการทำงานแบบร่าง, การทำผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่องมืออย่างมีระบบ
- ปฏิบัติการเสนอแนวความคิดในการออกแบบ, การแก้ไข และยอมรับในข้อบกพร่อง เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19

การแบ่งหน่วยของวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ 1

หน่วยการสอน	ทฤษฎีคาบ	ปฏิบัติ คาบ	กำหนดวันการสอน
หน่วยที่ 1 การออกแบบเบื้องต้น	1	4	สัปดาห์ที่ 1-4
หน่วยที่ 2 วัสดุผลิตภัณฑ์	1	4	สัปดาห์ที่ 5-8
หน่วยที่ 3 การนำเสนอผลงานแบบร่าง	1	4	สัปดาห์ที่ 9-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.7.2 ลักษณะรายวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ 2

รหัสและชื่อวิชา	อก. 2336 ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2
สภาพรายวิชา	วิชาชีพเฉพาะสาขา
ระดับวิชา	ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1
พื้นฐาน	ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1
เวลาเรียน	112 คาบเรียนตลอด 16 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 5 คาบ 1 สัปดาห์ และศึกษานอก 4 คาบ/สัปดาห์
หน่วยกิต	4 หน่วยกิต

จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. รู้ทฤษฎีเบื้องต้นในการหาข้อมูลเบื้องต้น นำมาประกอบออกแบบผลิตภัณฑ์
2. เข้าใจวิธีการในการหาข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำมาประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์
3. เข้าใจขั้นตอนในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
4. สามารถนำวิธีการ ขบวนการในการหาข้อมูลมาใช้ในการพิจารณาออกแบบผลิตภัณฑ์
5. สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการเขียนแบบร่างพร้อมรายละเอียดจากการหาข้อมูลอย่างมีหลักการ
6. สามารถปฏิบัติงานทำผลิตภัณฑ์ตามแบบร่างเพื่อหาผลของการออกแบบ
7. เป็นผู้ที่มีความคิดต่อการออกแบบอย่างชัดเจน มีความรับผิดชอบ หมั่นเพียรหาความรู้ใหม่ ๆ

คำอธิบายรายวิชา

- ศึกษาทฤษฎีและวิธีการ ในการออกหาข้อมูลเบื้องต้น เพื่อใช้ในการออกแบบอย่างมี

ระบบเป็นไปตามขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝึกหัดค้นคว้าหาข้อมูลในการออกแบบผลิตภัณฑ์ การนำข้อมูลจากพิจารณาเพื่อออกแบบ
- ปฏิบัติการออกแบบโดยเขียนร่างละเอียดมีหลักการ การนำข้อมูลจากพิจารณาเพื่อออกแบบ

แบบ

- ปฏิบัติการออกแบบโดยเขียนร่างละเอียดมีหลักการมีข้ออ้างอิงและสามารถนำไปใช้ได้
- ปฏิบัติการทำผลิตภัณฑ์เพื่อทดสอบผลหาข้อเปรียบเทียบ หาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ตารางที่ 20

การแบ่งหน่วยของวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ 2

หน่วยการสอน	ทฤษฎีคาบ	ปฏิบัติ คาบ	กำหนดวันที่สอน
หน่วยที่ 1 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	2	5	สัปดาห์ที่ 1-5
หน่วยที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้น	2	5	สัปดาห์ที่ 6-7
หน่วยที่ 3 การรวมวัสดุเข้าด้วยกัน	2	5	สัปดาห์ที่ 8
หน่วยที่ 4 หุ่นจำลอง	2	5	สัปดาห์ที่ 9
หน่วยที่ 5 PROJECT	2	5	สัปดาห์ที่ 10-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8 สรุปขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง ด้วยวัสดุปูนพลาสเตอร์

1. ต้นแบบในการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุปูนพลาสเตอร์

ภาพที่ 57

ภาพ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ



2. นำต้นแบบในการทำมากะขนาดบล็อกหรือแม่พิมพ์ในการหล่อปูนพลาสเตอร์

ภาพที่ 58

แสดงการกะขนาดบล็อกหรือแม่พิมพ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการไม่หวังผลกำไรของสถาบันฯ ไม่สามารถจำหน่ายไป
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำดินเหนียวมายัดบล็อกหรือแม่พิมพ์ให้ติดยึดกันอยู่

ภาพที่ 59

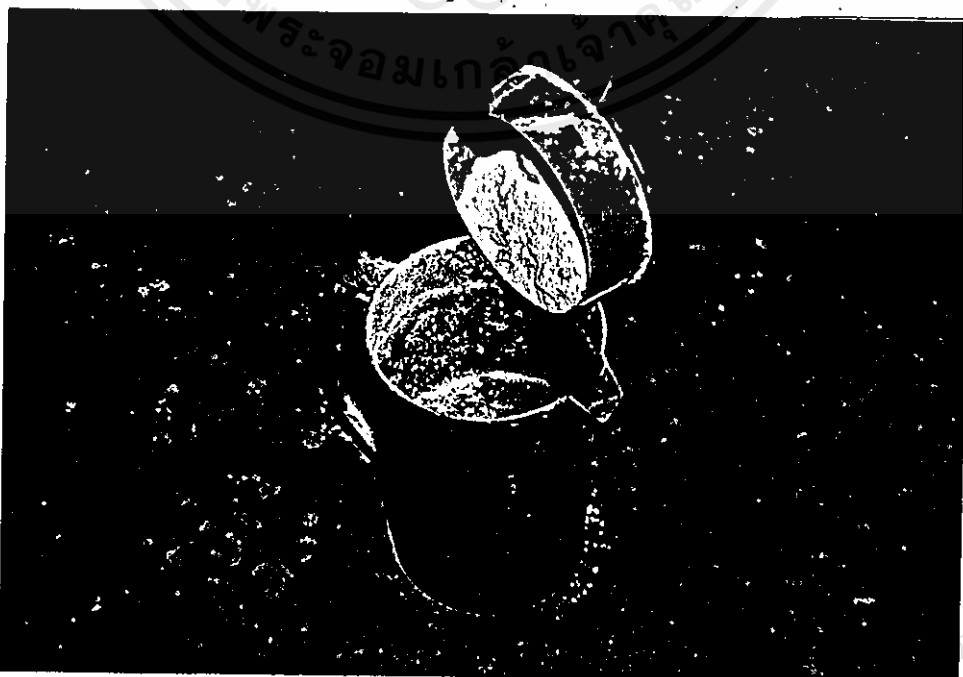
แสดงการยัดบล็อกด้วยดินเหนียว



4. ขั้นตอนการผสมปูน นำปูนพลาสเตอร์เทใส่ในกระป๋องแล้วคนให้เข้ากัน

ภาพที่ 60

แสดง การผสมปูนพลาสเตอร์



5. นำปูนพลาสเตอร์ที่ผสมเรียบร้อยแล้วเทลงในบล็อกหรือแม่พิมพ์

ภาพที่ 61

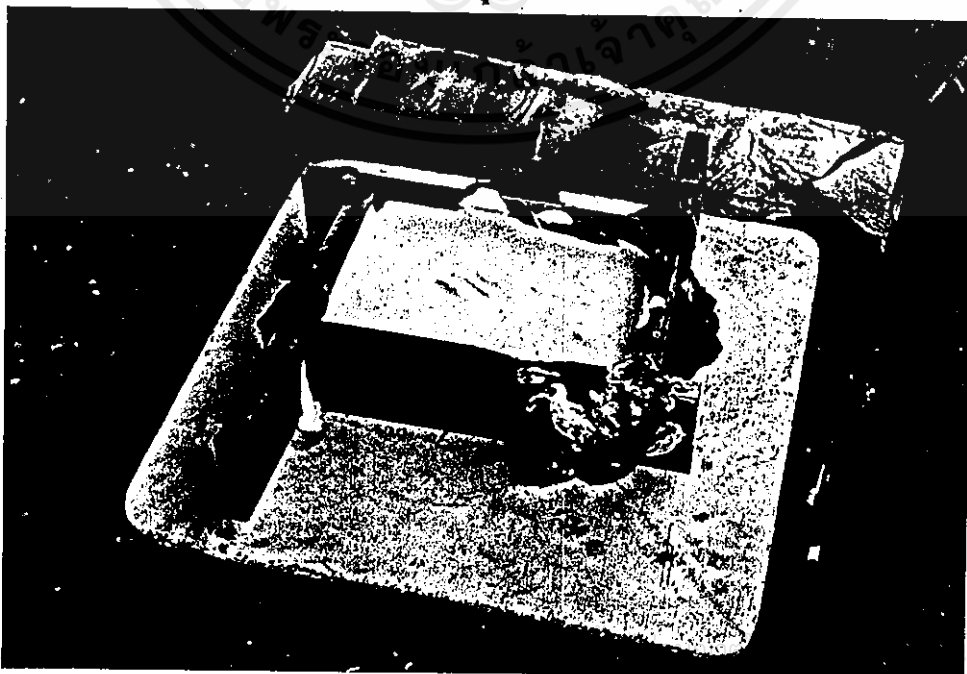
แสดงการเทปูนพลาสเตอร์



6. เมื่อเทปูนพลาสเตอร์ได้ขนาดแล้ว ก็ทิ้งไว้ในปูนพลาสเตอร์ในบล็อกแข็งตัว

ภาพที่ 62

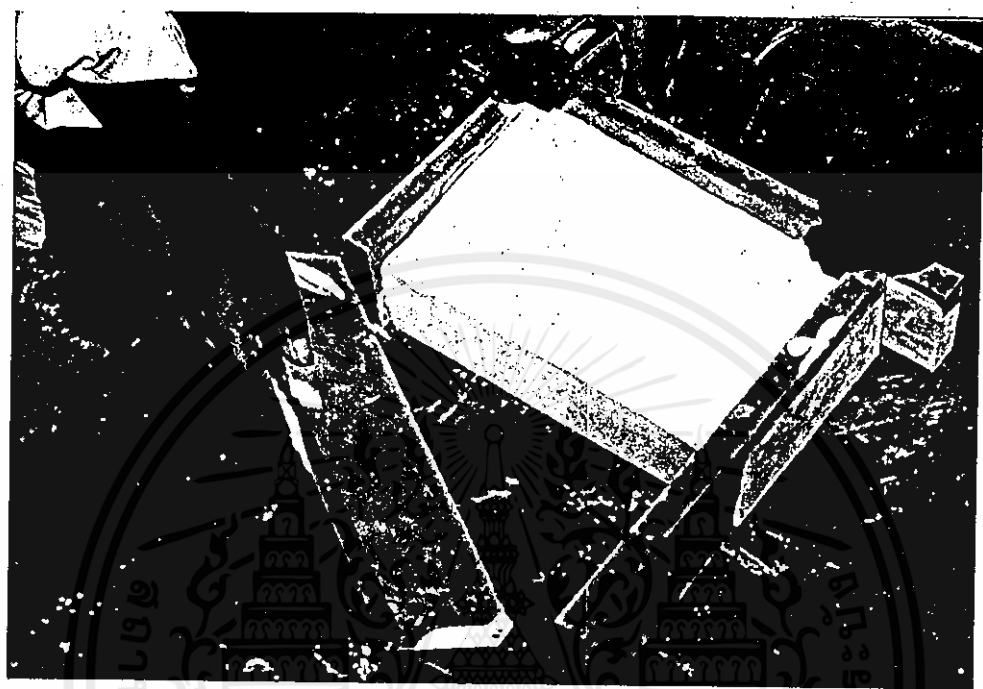
ภาพ แสดงการทิ้งปูนให้แข็งตัว



7. เมื่อปูนพลาสติกเสร็จตัวแล้วแกะบล็อกหรือแม่พิมพ์ออก

ภาพที่ 63

แสดงการแกะบล็อกหรือแม่พิมพ์ออก

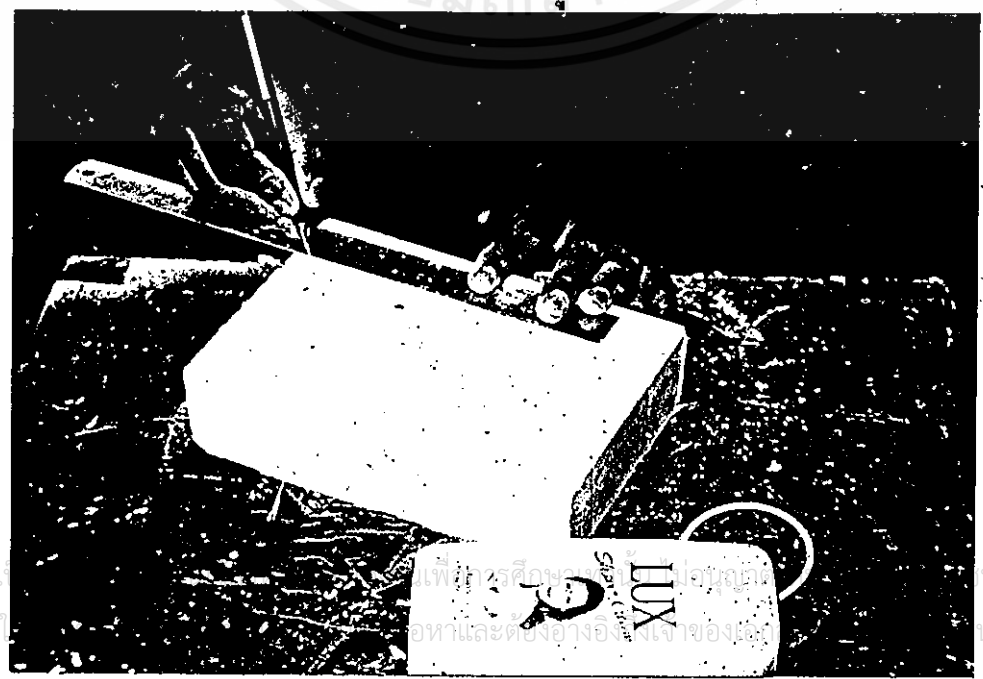


8. นำปูนพลาสติกที่หล่อเสร็จแล้วมาจัดขนาดให้เท่ากับต้นแบบทั้งขนาดความกว้าง

ยาว สูง

ภาพที่ 64

แสดงการวัดขนาดต้นแบบลงบนปูนพลาสติก



เอกสารนี้
ไม่ว่ากรณี

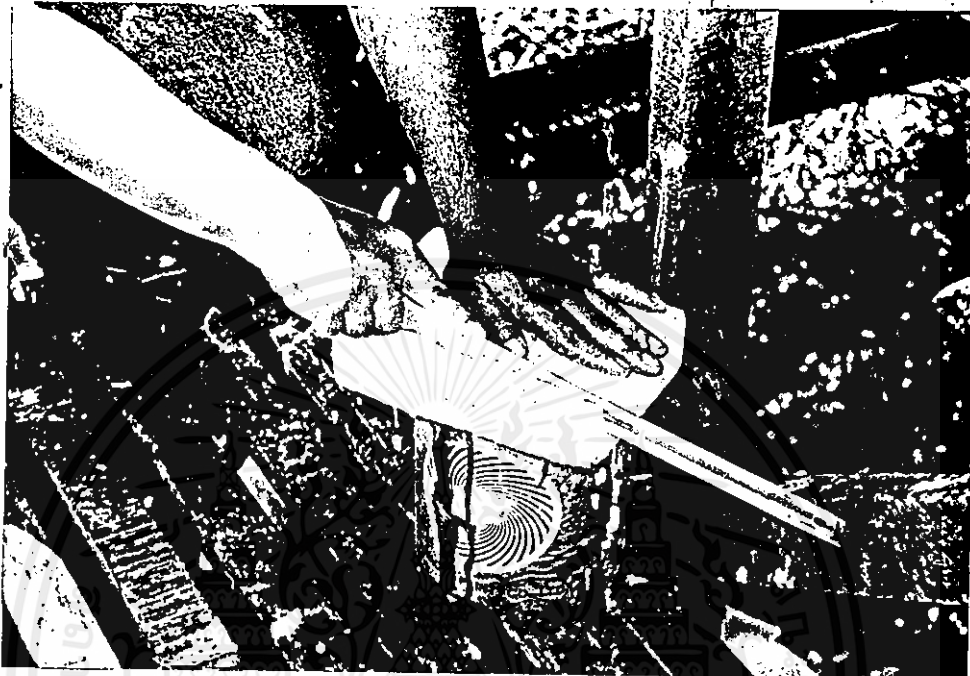
เพื่อการศึกษา
ฟรี
ขอทานและตั้งอย่าง
องศาของน้ำ

นี้ด้วยการค้า
นำไปใช้

9. เมื่อวัดขนาดเรียบร้อยก็นำมาตัดให้ขนาดตามที่วัด ด้วยเลื่อย

ภาพที่ 65

แสดงการเลื่อยปูนตามขนาด

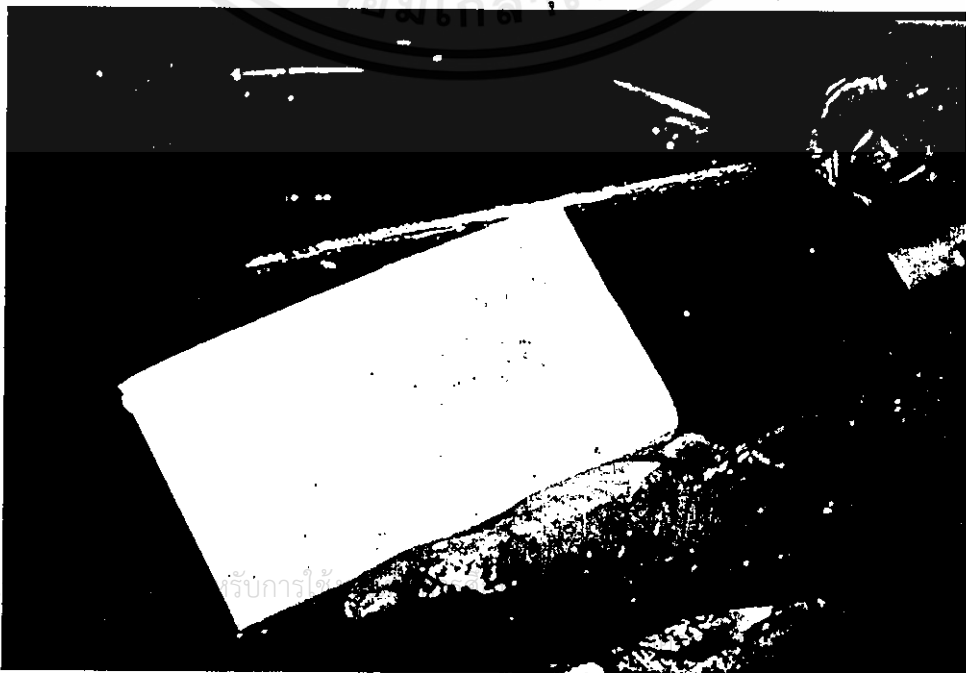


10. เมื่อได้ขนาดใกล้เคียง ต้นแบบก็นำมาเก็บรายละเอียดส่วนโค้ง ส่วนเว้า ด้วยบั้ง

ตัดปูน

ภาพที่ 68

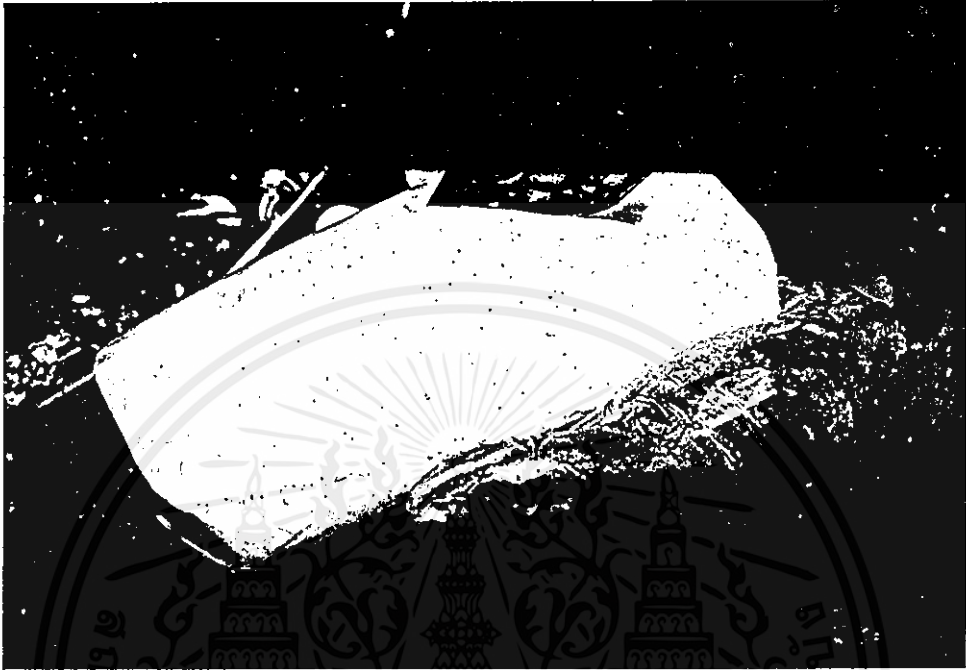
แสดงการขัดแต่งด้วยบั้ง



11. เมื่อขัดแต่งได้ขนาดและรูปทรงตามต้นแบบก็นำกระดาษทรายมาขัดให้เรียบ

ภาพที่ 67

แสดงการขัดกระดาษทราย

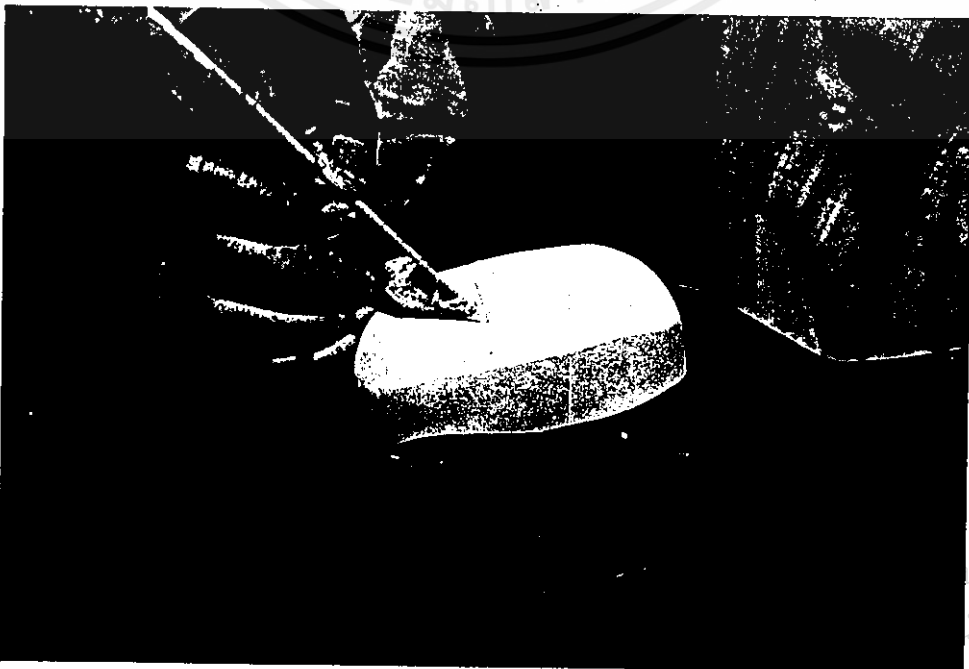


12. แล้วนำมาเก็บรายละเอียดส่วนเล็กด้วยคัตเตอร์และกระดาษทรายขัดแต่งเสร็จ

แล้วนำไปตากให้แห้ง

ภาพที่ 68

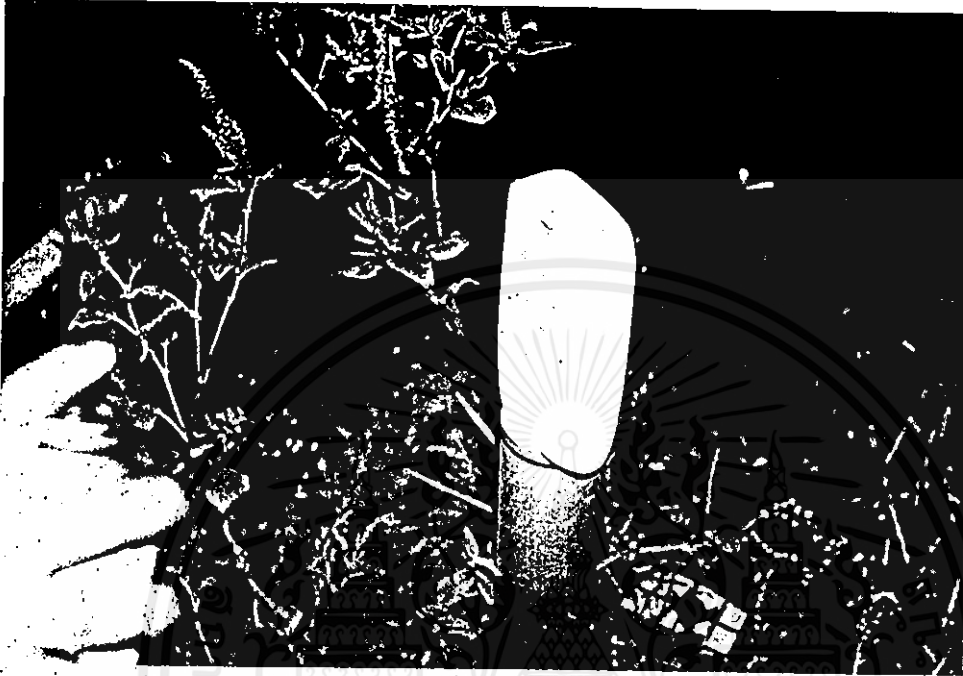
แสดงการเก็บรายละเอียด



13. นำทำหุ่นจำลองตากแห้งแล้วมาทำสี ด้วยการพ่นสีสเปรย์แล้วรอให้แห้ง

ภาพที่ 69

แสดงการพ่นสีสเปรย์



ภาพที่ 70

ภาพการตกแต่งชิ้นงานครั้งสุดท้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสเตอร์ โดยเปรียบเทียบกับต้นแบบที่สิ้นสุดลง

ภาพที่ 71

แสดงภาพหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.9 ศึกษาวัสดุอุปกรณ์ในการทำหุ่นจำลอง

การทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสติก มีวัสดุอุปกรณ์ในการทำดังต่อไปนี้คือ

- 1. ปูนพลาสติก

ภาพที่ 72

ภาพแสดง ปูนพลาสติก



- 2. ดินเหนียว ไว้สำหรับยึดบล็อกให้ติดกัน

ภาพที่ 73

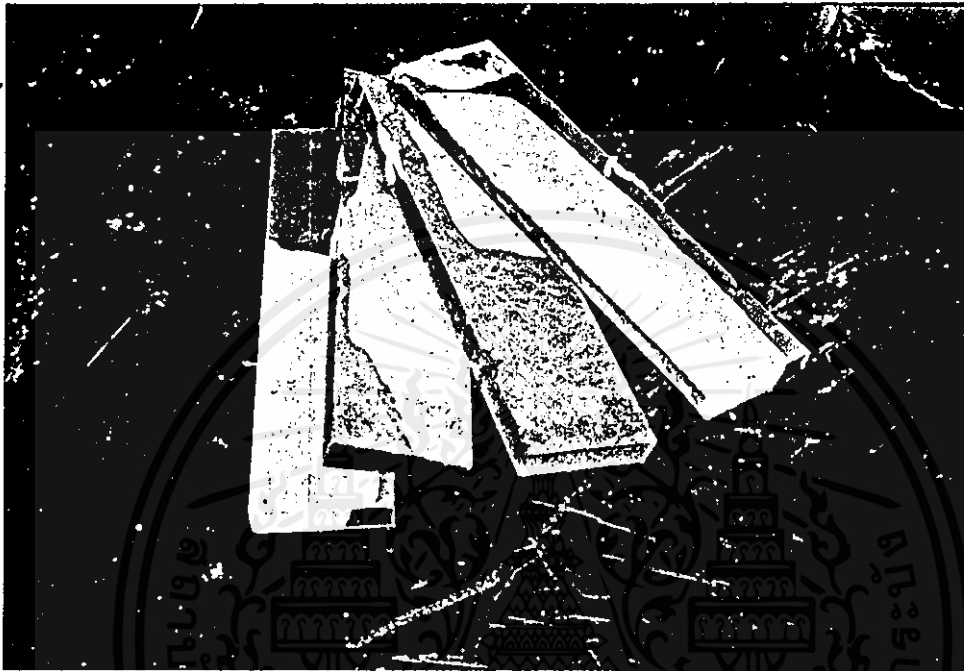
ภาพ ดินเหนียว



3. ไม้ทำบล็อกร หรือแม่พิมพ์ สำหรับเทปูนหล่อ

ภาพที่ 74

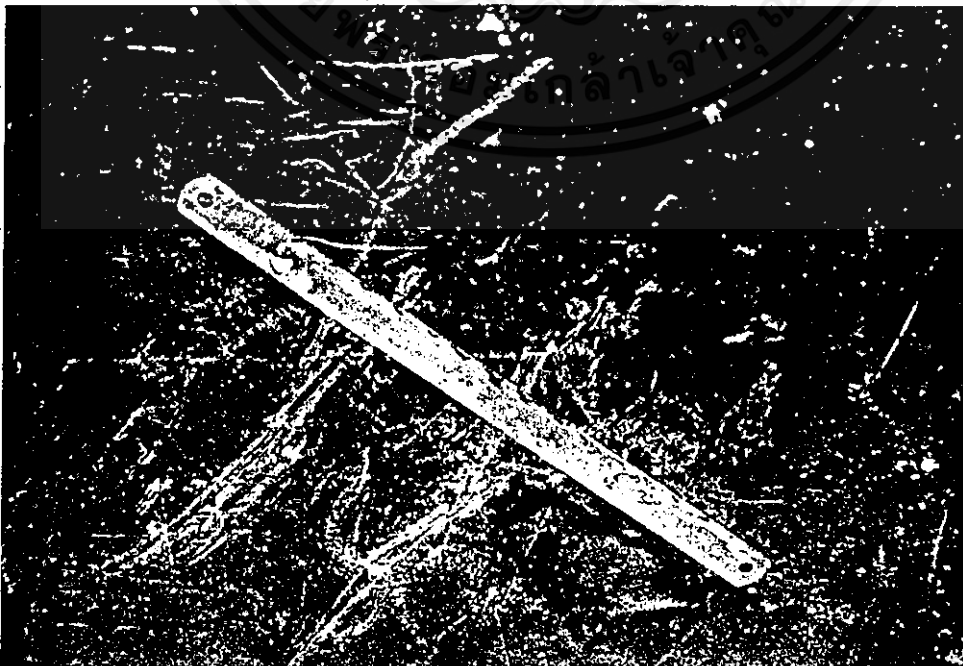
ภาพ ไม้ทำบล็อกรหล่อปูน



4. เลื่อย สำหรับตัดปูนที่หล่อเรียบร้อยแล้ว

ภาพที่ 75

ภาพใบเลื่อย



เอกสาร

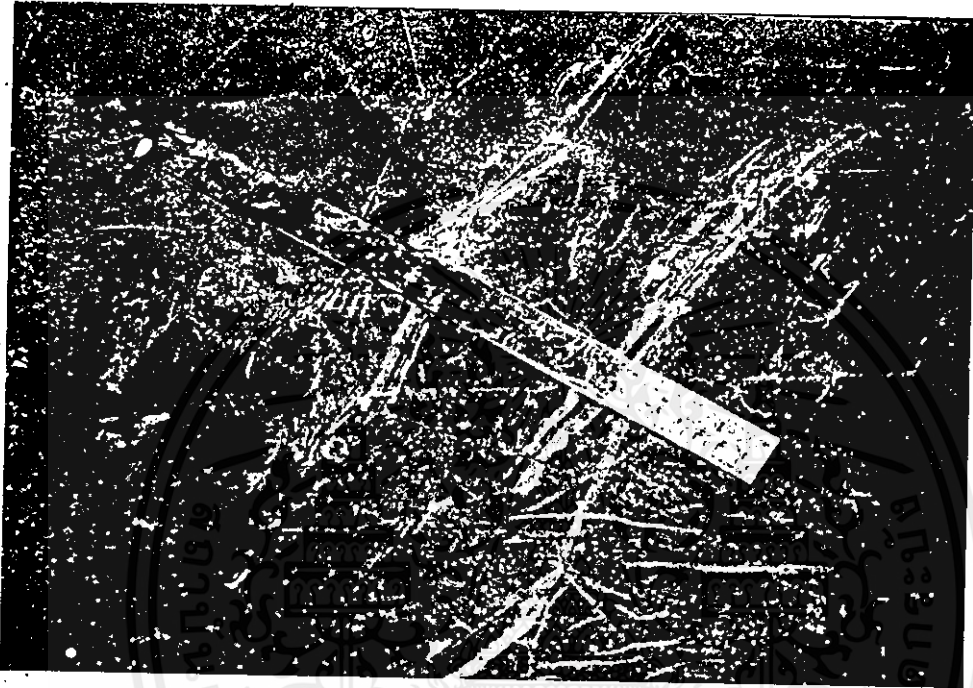
โยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดินสอไม้บรรทัด

ภาพที่ 76

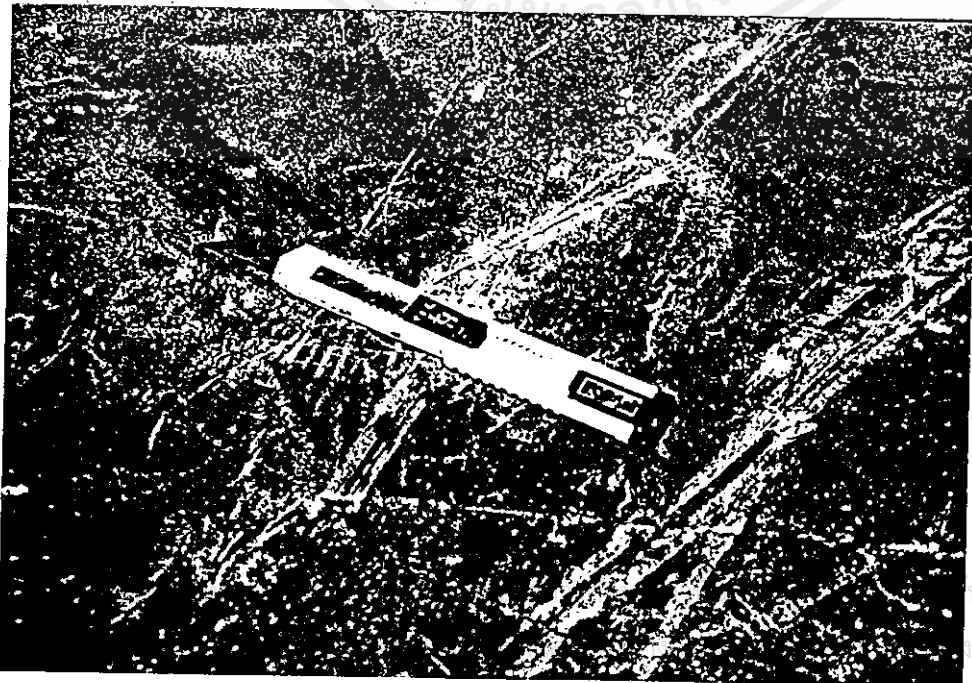
ภาพ ดินสอไม้บรรทัด



6. คัตเตอร์

ภาพที่ 77

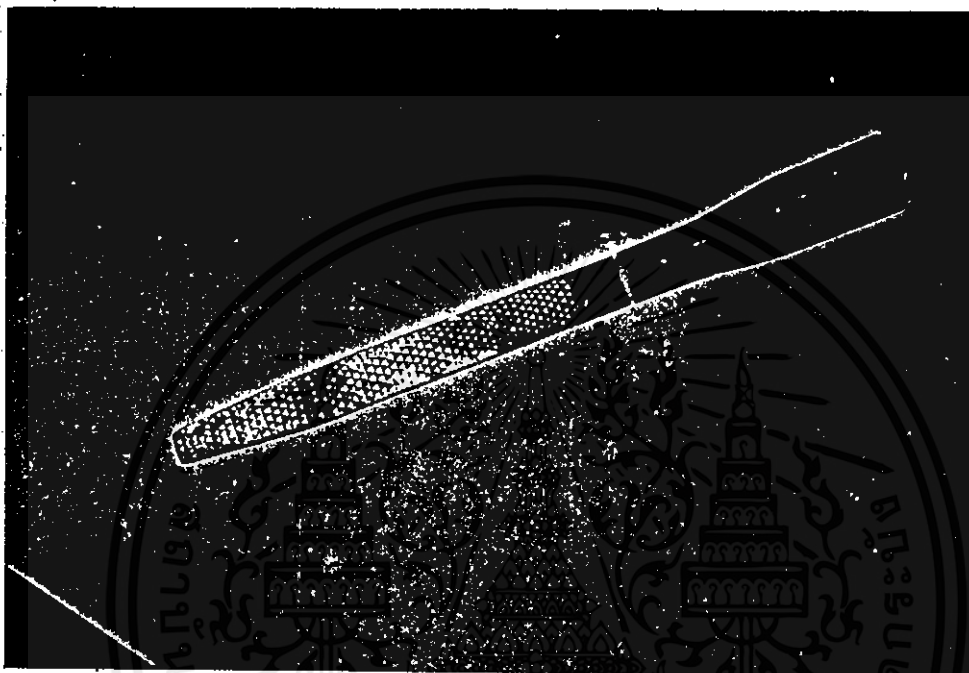
ภาพคัตเตอร์



7. บั้ง สำหรับขัดปูนให้เป็นรูปตามต้องการ

ภาพที่ 78

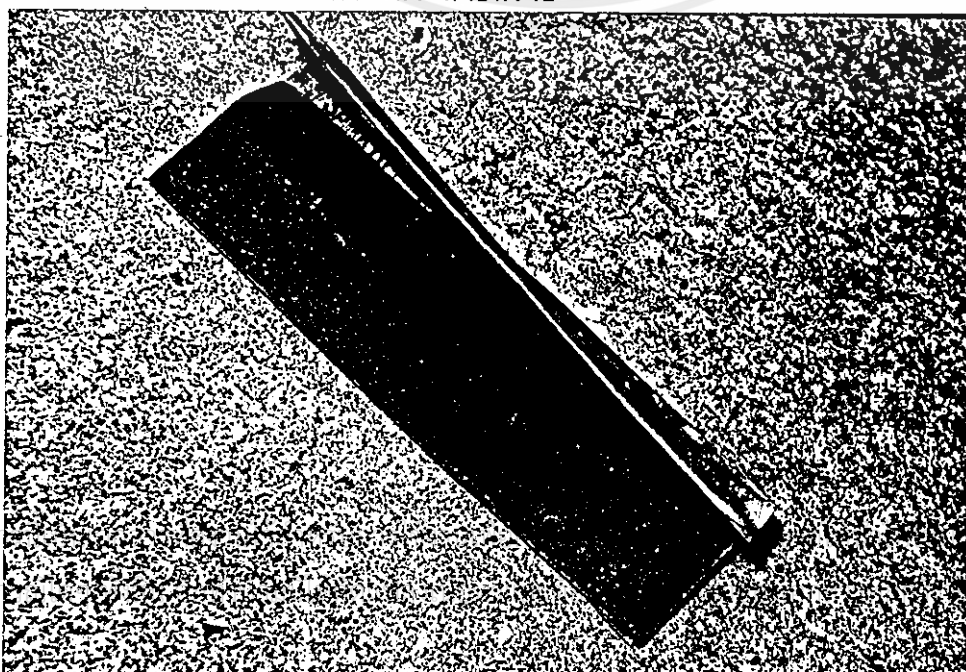
ภาพบั้ง



8. กระจาดทราย จะเป็นกระจาดน้ำ

ภาพที่ 79

ภาพ กระจาดทราย



9. สีสเปรย์ สีตามที่ต้องการ

ภาพที่ 80

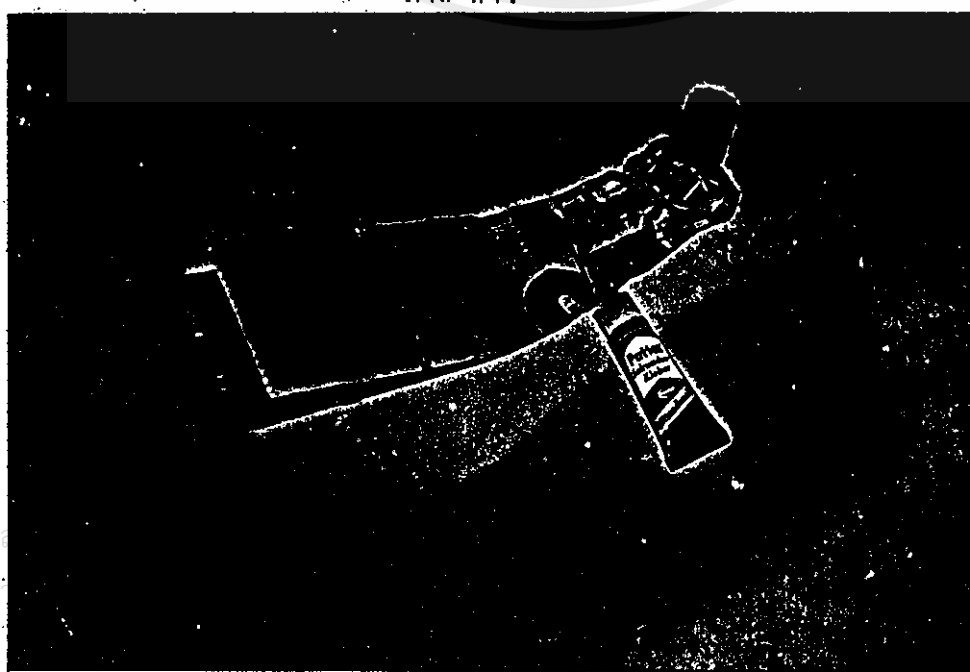
ภาพ กระป๋องสีสเปรย์



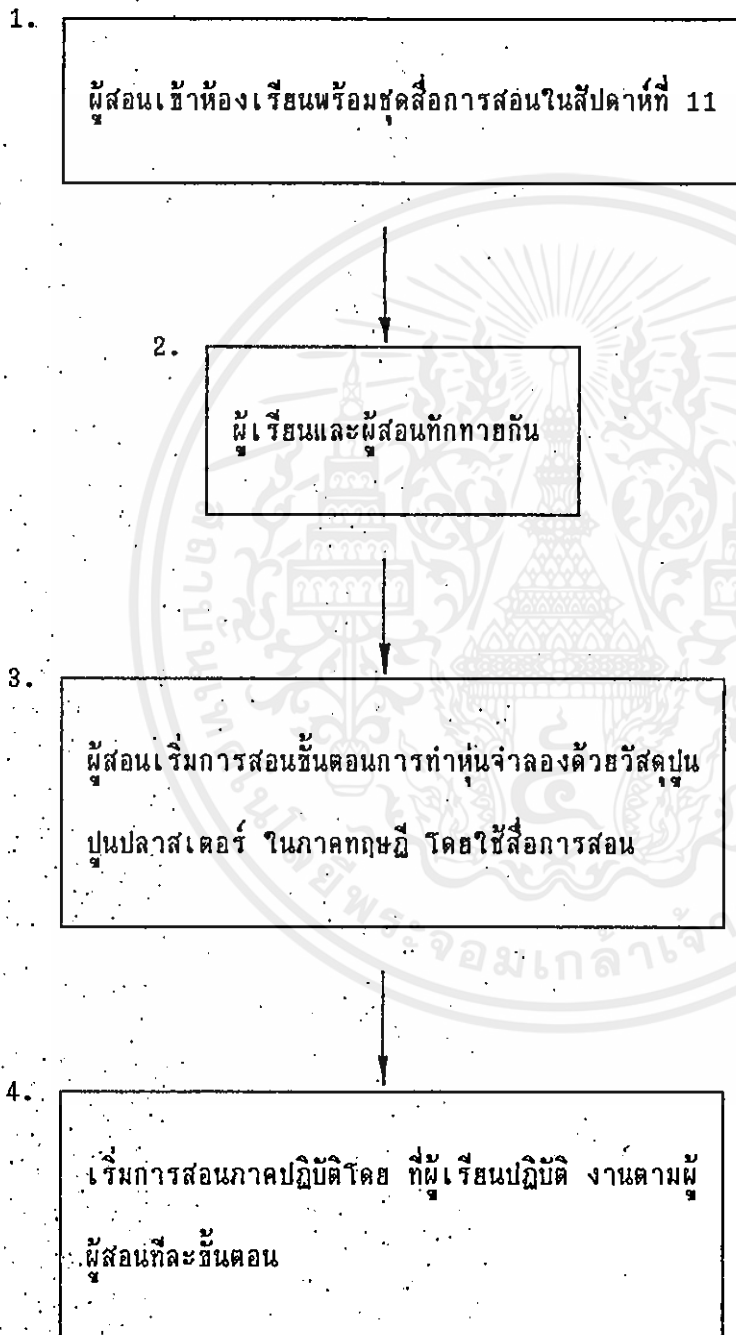
10. กาว สำหรับติดตกแต่งภายหลัง

ภาพที่ 81

ภาพ กาว



3.3.10 สรุปพฤติกรรมผลการเรียนการสอนวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้นหน่วยที่ 4 สัปดาห์ที่ 11-12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.

ผู้สอนสรุปบทเรียนพร้อมกับสื่อการสอน

ผู้สอนออกแบบจากห้องเรียน

ผู้สอนเข้าห้องเรียนในสัปดาห์ที่ 12

เริ่มการสอนแบบหมายเลข 3 และ 4
แต่เนื้อหาจะต่อจากสัปดาห์ก่อน

ผู้สอนเก็บสื่อ และสรุปบทเรียน

การสอนสัมฤทธิ์ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.11 ศึกษาการจัดห้องเรียน

3.3.11.1 การจัดห้องเรียนภาคทฤษฎี

การสร้างสภาพการณ์เพื่อเตรียมความพร้อม หรือสร้างพฤติกรรมของนักเรียนได้หลายวิธี การจัดศูนย์การเรียน เป็นวิธีที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะศูนย์การเรียนสร้างสภาวะที่เอื้ออำนวยต่อพัฒนาการ คือ

1. จัดสภาพที่ส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นแก่ผู้เรียน
2. สนองความต้องการของนักเรียนที่จะเรียนรู้อย่างเสรีตามกระบวนการที่ได้วางไว้ในรูป

ของชุดอุปกรณ์การสอน

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้น เมื่อมีการสร้างสภาพการพฤติกรรมจะเกิดได้เมื่อผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงบวก และเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดสภาพห้องเรียน จึงหมายถึงการสร้างบรรยากาศ กระทำได้โดย

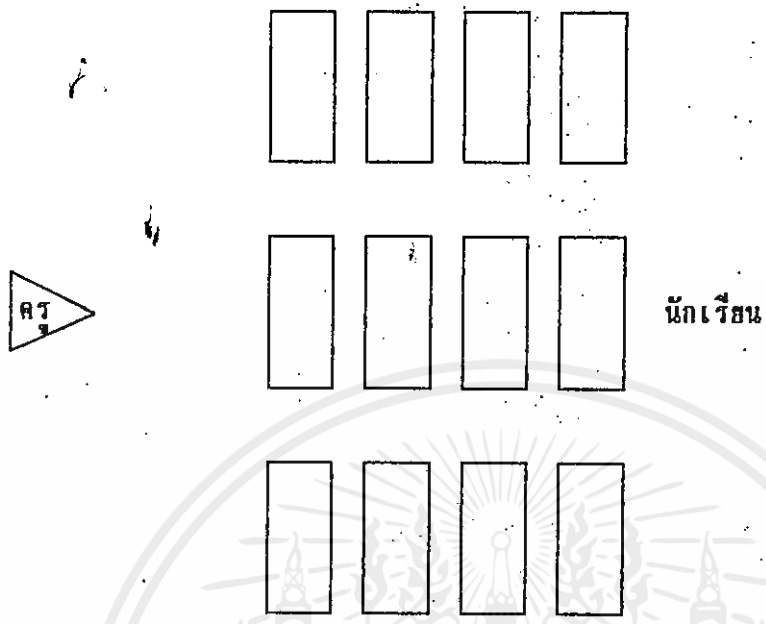
1. ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนเองอย่างกระฉับกระเฉง
2. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการกระทำของตนเองโดยทันทีว่าถูกหรือผิด
3. มีการเสริมแรงทางบวกให้แก่ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณเองมีความสำเร็จ
4. ให้ผู้เรียนได้เกิดการเล่าเรียนไปที่ละน้อยตามลำดับ

ในการเรียนการสอนที่สมบูรณ์นั้น นอกจากจะอุปกรณ์การสอนที่พร้อมเพียงครูอาจารย์ นัก

เรียน การจัดที่นั่งเรียน

ภาพที่ 82

การจัดโต๊ะเรียนแบบเรียงแถว



ภาพที่ 83

การจัดโต๊ะเรียนแบบกลม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 84

การจัดโต๊ะเรียนแบบครึ่งวงกลม



นักเรียน

3.3.11.2 การจัดผังโรงงาน

รายการสำหรับตรวจสอบหัวข้อที่ควรพิจารณา (ตัดจากแผนปฏิบัติการ และวิชาการเกี่ยว

กับ) การวางผังห้องทดลองและโรงฝึกงานสำหรับวิชาชั้นต่าง ๆ ของสถานศึกษา

1. เครื่องจักรกลทุกเครื่องต้องยึดให้แน่นไว้กับพื้น หลังโต๊ะหรือฐานที่แข็งแรงยึดเครื่อง

จักรเส้าที่รับน้ำหนักการสั่นสะเทือนของเครื่องจักรกลจะน้อยลงได้ ถ้าใช้อย่างหนา หรือชนสัตว์เป็นแผ่น

หมอนเครื่องไว้ก่อนเครื่อง

2. ควรมีเส้นทางเดินไว้เป็นเช่นเดียวกับในโรงงานอุตสาหกรรม ทางเดินควรมีขนาดกว้าง

1 ถึง 1.25 เมตร

3. ควรติดตั้งเครื่องจักรกลทุกเครื่องให้สะดวกในการทำความสะอาดบริเวณรอบ ๆ ฐานตู้

ต่าง ๆ ควรฝังไว้ในหนังสือพื้น เพื่อเหตุผลเช่นเดียวกัน

4. ฐานหรือเชิงสำหรับตู้และโต๊ะควรยุบเข้าข้างได้ เพื่อที่จะได้ไม่สะดุดในขณะปฏิบัติงานรอบ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ที่ปฏิบัติงานแผงเครื่องมือและอุปกรณ์ควรถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่ สะดวกในการปฏิบัติงานที่ต้องสัมพันธ์กัน เป็นต้นว่าเครื่องมือ และส่วนประกอบบางอย่างของเลื่อยวงเดือนควรจัดเก็บไว้ใกล้ ๆ กับตัวเครื่อง
6. การติดตั้งเครื่องจักรใกล้ ๆ หน้าต่างให้เป็นมุมเอียง ปฏิบัติการได้ปลอดภัยกว่าอีกทั้งได้รับแสงสว่างดีกว่าด้วย
7. เนื้อที่ตรงข้ามทางเข้าและออก ควรปล่อยโล่ง เพราะจะได้ป้องกันความแออัดยึดเหยียดในบางขณะ
8. ระดับความสูงของเครื่องจักร เฉพาะส่วนที่ต้องมีใช้ปฏิบัติการ เช่น หลังโต๊ะหลังแท่น ควรกำหนดได้ระดับสอดคล้อง บางครั้งอาจต้องสร้างบันไดไม้เตี้ย ๆ สำหรับเสริมให้แก่นักเรียนที่มีรูปร่างเล็กกว่าคนอื่น แม้จะถือว่าการปฏิบัติการบนบันไดเสริมไม่ปลอดภัยแต่ก็ให้มีบันได เสียดีกว่าที่จะต้องเอื้อมไปปฏิบัติในกรณีที่สำคัญ ๆ นักเรียนที่เตี้ยมาก ไม่ควรปฏิบัติการใช้เลื่อยวงเดือนเสียเลย
9. คิดถึงนักเรียนที่ถนัดซ้ายควรจัดโต๊ะฝึกงาน ไว้สำหรับนักเรียนประเภทนี้เคยคิดแม่แรงหัวโต๊ะ มาทางขวาหัวโต๊ะเสีย หรือให้กลับกับสภาพปกติที่พวกถนัดขวาปฏิบัติกัน
10. รอบ ๆ เครื่องจักรทุกเครื่องจะต้องเป็นพื้นที่ไม่ลื่นทำได้ง่ายโดยการทาสีพื้นและในขณะทำการใด ๆ อยู่ ทรายทรายลงไปบาง ๆ ให้ทั่วหรือจะใช้วัสดุสำเร็จชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้
11. วิสตุลความขึ้นควรมีไว้พร้อมเสมอเพื่อใช้ดับไฟที่ผิว ที่มีน้ำมันเลอะเทอะเประเปื้อนไว้พื้นที่มีน้ำมันอันตรายนาน ทั้งในโรงงานทั้งห้องปฏิบัติการน้ำยังพอเช็ดให้แห้งได้แต่น้ำมันหรือจารบีเช็ดให้หมดยากกว่า
12. โรงงานทุกโรงงานควรมีไฟสตูดของตนเอง เพื่อความสะดวกในการเบิกจ่าย
13. ห้องสุขาควรอยู่ใกล้หรือในโรงงาน ควรมีอุปกรณ์ชำระล้างด้วย ที่น้ำดื่มควรอยู่ใกล้ ๆ
14. ทุก ๆ ส่วนของโรงงาน ควรให้ครูมองเห็นได้ตลอดโดยอื่นที่เดียว
15. ตู้เก็บของของนักเรียน เช่น สมุดหนังสือ หรือเสื้อผ้าที่ผลิต ฯลฯ ควรอยู่ในโรงงาน

ละฝั่งในกำแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. อย่าตั้งเครื่องจักรให้กีดขวางการเปิด-ปิด ประตู

17. โต้ะ

ข้อพิจารณาการจัดวางเครื่องจักรกล

1. เครื่องจักรทุกเครื่องควรตั้งไม่ให้เกิด CROSS TRAFFIC ขึ้น

2. เครื่องจักรต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ปลอดภัยมากที่สุด

3. การบำรุงรักษาควร PLAN ไว้อย่างละเอียดล่วงหน้า

3.3.12 การศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนมนุษย์

ในการศึกษาถึงสัดส่วนมนุษย์ ได้ยึดความสูงของคนไทยคือ 160.60 cm และหญิง 155 cm

สำหรับหญิง

3.3.12.1 ลักษณะมุมมอง

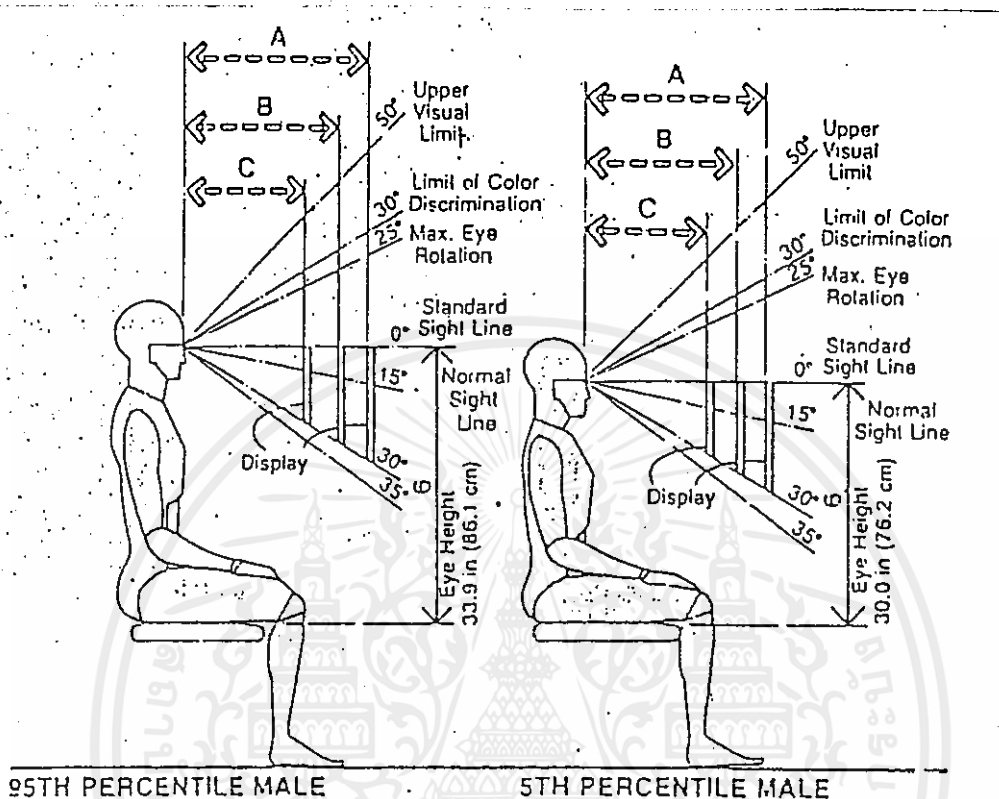
การศึกษาลักษณะมุมมองของมนุษย์ และการเคลื่อนไหวของศีรษะ เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำมา

ใช้ในการหามุมที่เหมาะสมในการออกแบบ โดยเฉพาะการมองหน้าปัด และการมองเห็นอุปกรณ์รอบข้าง

การเคลื่อนไหวของศีรษะ และมุมมองของมนุษย์ขณะนั่ง

ภาพที่ 85

มุมมองในการนั่งปกติ



	IN	CM
A	28-29	71.1-73.7
B	18-22	45.7-55.9
C	13-16	33.0-40.6

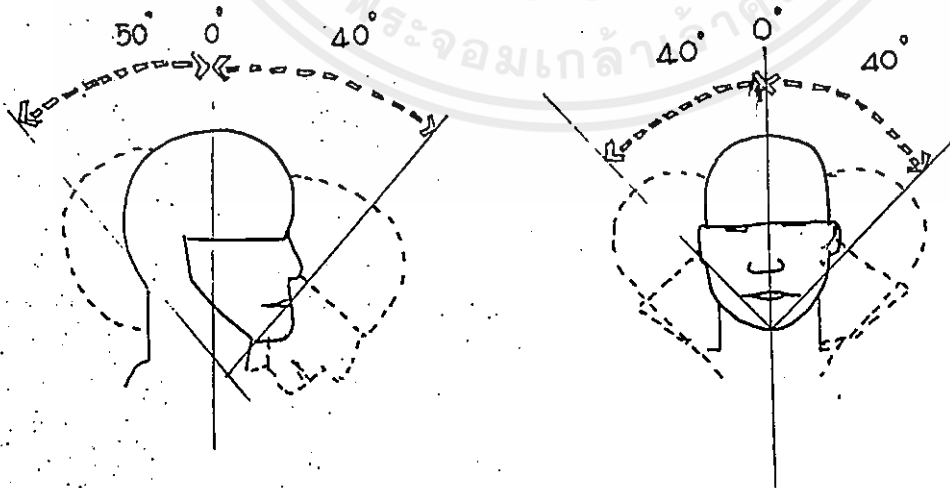
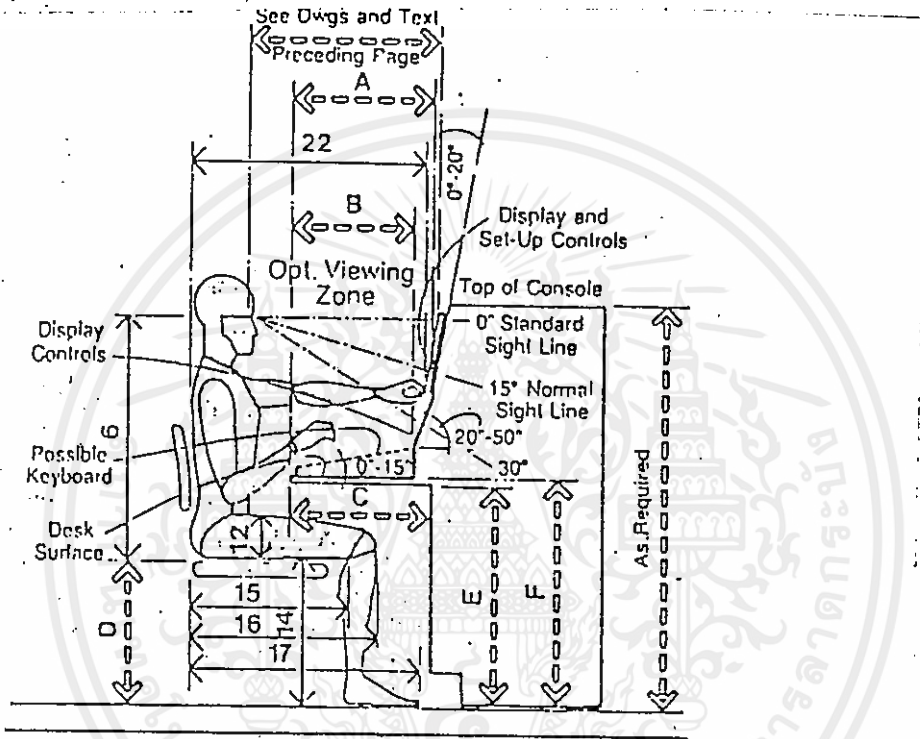
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.12.2 พื้นที่ใช้งาน

ขนาดพื้นที่ใช้งาน และมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นไปดังรูปที่ 46

ภาพที่ 86

พื้นที่ใช้งาน และมิติที่เกี่ยวข้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

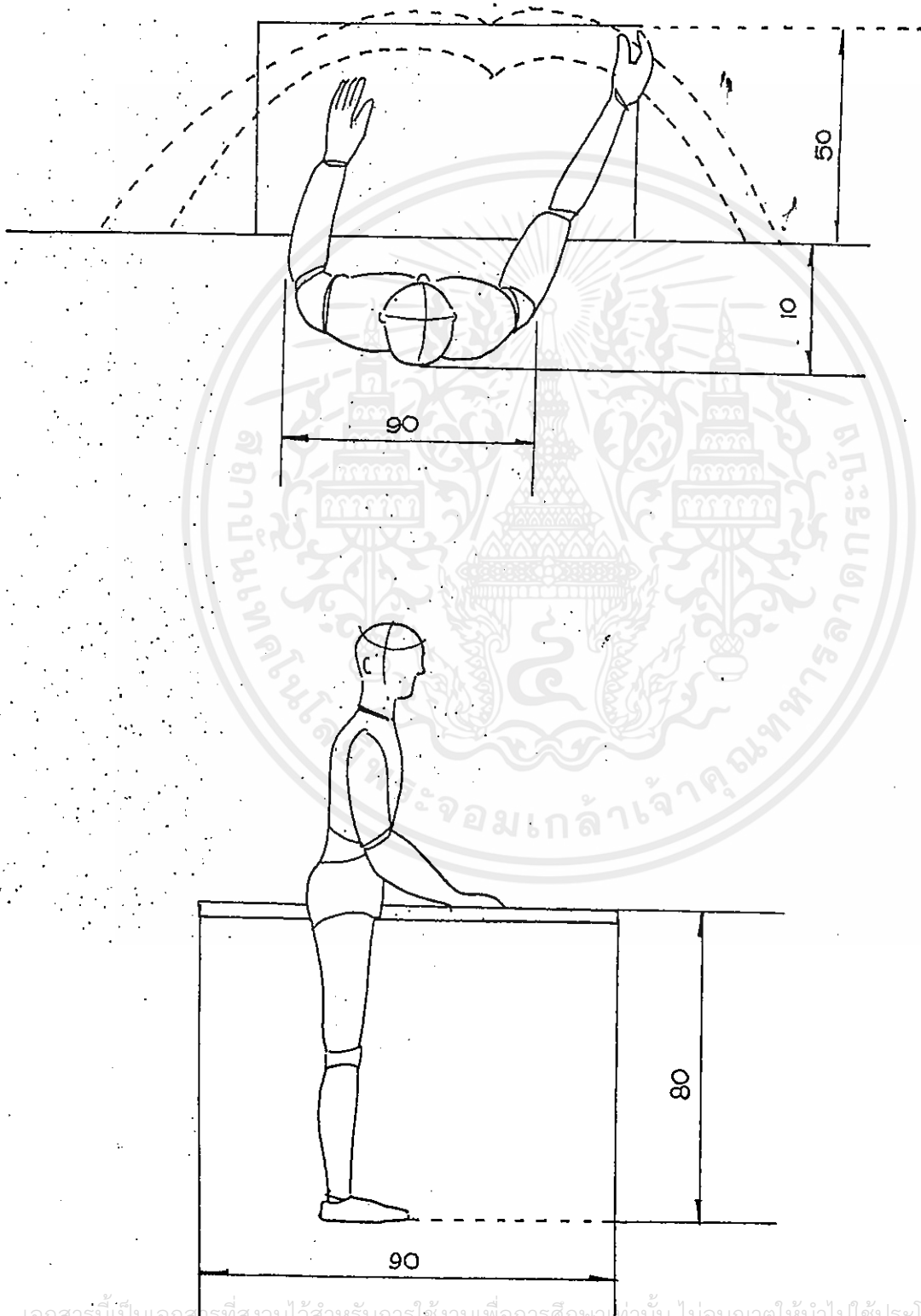
	IN	CH
A	16-18	40.6-45.7
B	16 min.	40.6 min.
C	18 min.	45.7 min.
D	15-18 adjust.	38.1-45.7
E	26.5 min.	67.3 min.
F	30	76.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฏิบัติงานบนโต๊ะ

ภาพที่ 87

แสดงการปฏิบัติงานบนโต๊ะปฏิบัติงาน

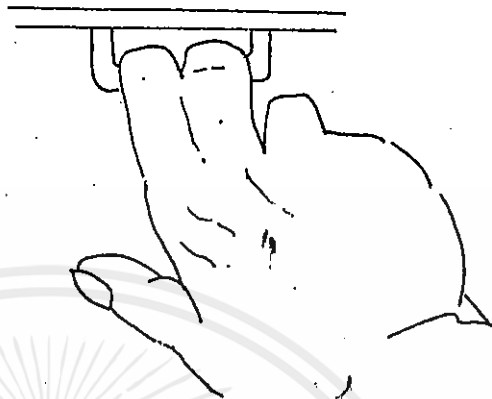
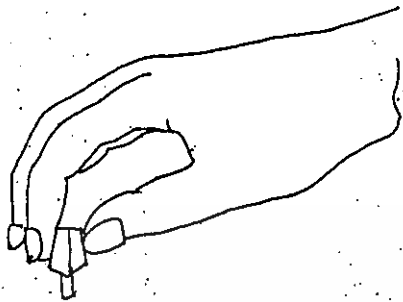


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.12.3 การใช้งานของมือในการควบคุมและจับสิ่งของ

ภาพที่ 88

การใช้งานของมือในลักษณะต่าง ๆ

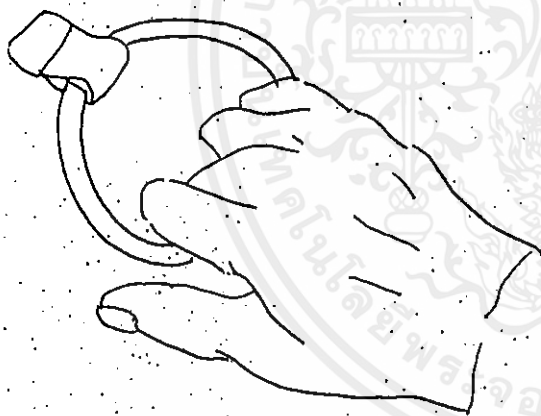


การจับปุ่มที่เล็กที่สุดเมื่อใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้

จับแฮนด์เล็กลงโดยใช้นิ้วมือ 2 นิ้วที่จับจะต้องมีช่อง

ปุ่มจะเล็กที่สุดไม่ต่ำกว่า 3/8 ถึง 5/8 นิ้ว

ห่างประมาณ 15/8 นิ้ว



การจับห่วงวงกลมใช้นิ้วเดียวเส้นผ่าศูนย์กลางของ

การจับปุ่มโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ตัวรูป

ห่วงประมาณ 1 นิ้ว

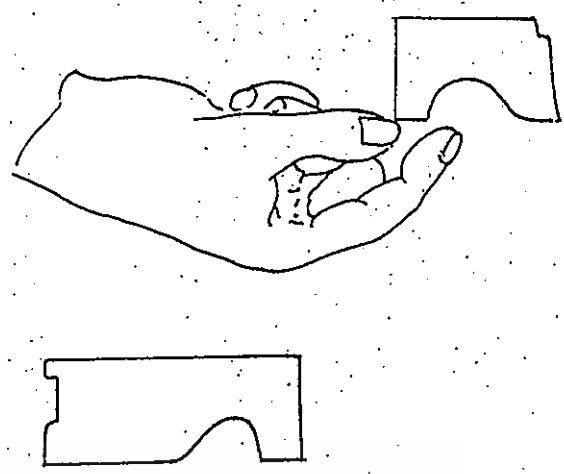
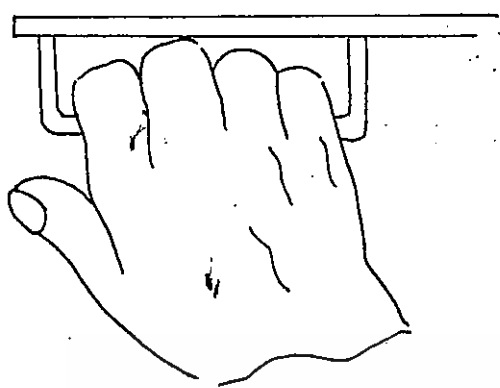
ใช้ 2 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางของห่วงประมาณ 1-1/2 นิ้ว

ควรมีขนาด 1 1/2 นิ้ว

ใช้ 3 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางของห่วงประมาณ 2-1/4 นิ้ว

ใช้ 4 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางของห่วงประมาณ 2-2/4 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จับแฮนด์เคเบิลด้วยนิ้วมือ 4 นิ้ว ที่จะจับต้องมีช่อง
ห่างประมาณ 3 1/4 นิ้ว

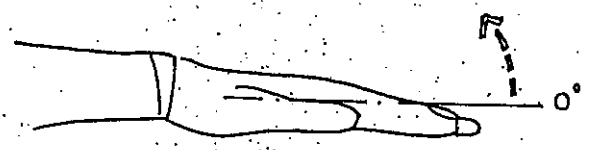
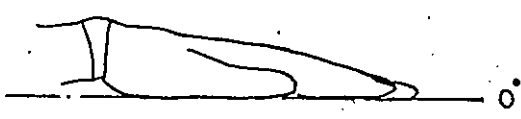
ปมสำหรับสอดนิ้วตั้งและปมสำหรับจับดึง

ขนาดสัดส่วนของมือ

HAND MEASUREMENTS OF MEN, WOMEN AND CHILDREN

ภาพที่ 89

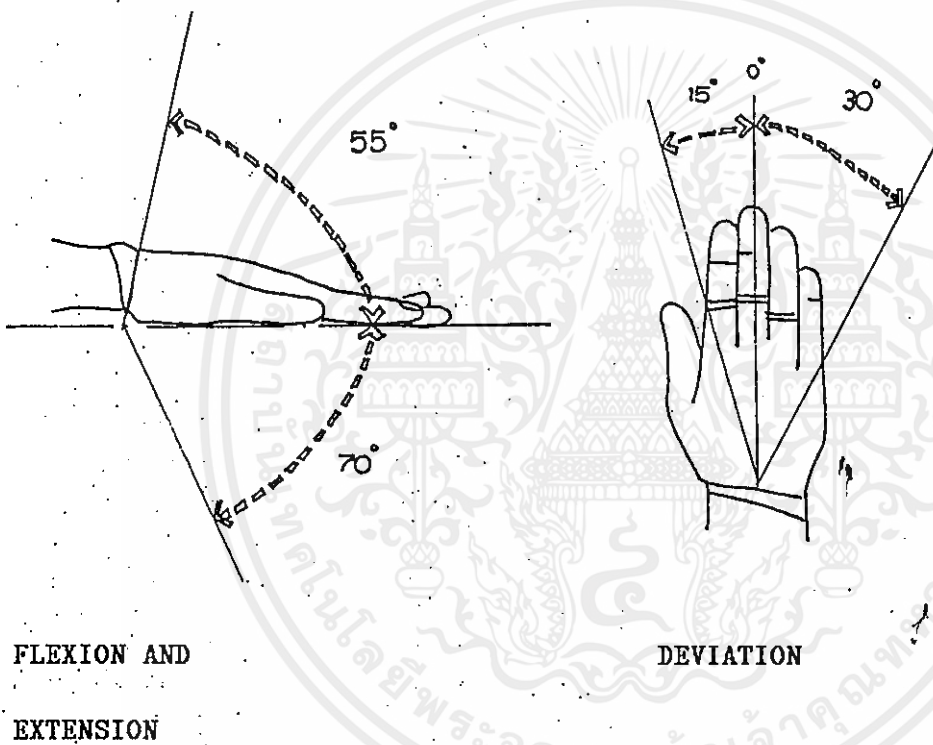
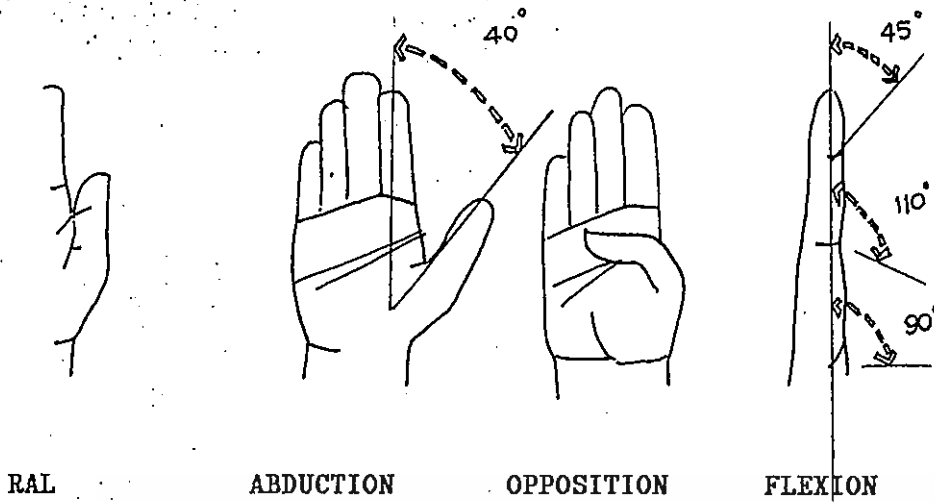
ขนาดสัดส่วนมือและนิ้วมือมาตรฐานของ Henry Dreyfuss



NEUTRAL

HYPEREXTENSION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

ที่มาของหลักสูตร คือ สถานศึกษาและสถานประกอบกิจการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอนวิชา การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น เรื่องการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสเตอร์นั้น การวิเคราะห์เลือกใช้สื่อมาใช้ต้องศึกษาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ 1 และออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 ร่วมในการวิเคราะห์เลือกใช้สื่อ และการทำหุ่นจำลองเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใดคั้งนั้นวิเคราะห์หลักสูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อภ. 2063 การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ปฏิบัติ 3 คาบ ทฤษฎี 1 คาบ
2. อภ. 2233 ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1
3. อภ. 2336 ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2

3.4.2. ข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้สื่อการสอน

วิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อภ.2063) นั้น เป็นวิชาที่สอนทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ

ดังนั้นการใช้สื่อการสอน จึงแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. การใช้สื่อการสอนภาคทฤษฎี

2. การใช้สื่อการสอนภาคปฏิบัติ

1. สื่อการสอนภาคทฤษฎีที่ใช้ประกอบการสอนมี 2 ประเภท คือ

1. กระดานดำ

2. แผ่นใส

ตารางที่ 21

ข้อดี-ข้อเสียของการใช้กระดานดำ ประกอบการสอน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. นักเรียนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนและทั่วถึงพร้อมกัน	1. ผู้สอนไม่สามารถนำมาทบทวนภายหลังได้ 2. ผู้สอนต้องเสียเวลาในการเขียนกระดานดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22

ข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้แผ่นใส

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนสามารถนำเสนอหามาบทบทวนให้กับนักเรียนได้ 2. ผู้สอนไม่ต้องเสียเงินในการเขียน เนื่องจากเตรียมมาแล้ว 3. ผู้เรียนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนและทั่วถึง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เนื่องจากการใช้แผ่นใสต้องมีอุปกรณ์ช่วย เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ฉะนั้นต้องมี การจัดเตรียมในการบรรยาย

2. สื่อการสอนภาคปฏิบัติ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน มี 4 ประเภท

1. การใช้แฟรชาร์ตรูปภาพประกอบ
2. การใช้สไลด์
3. การใช้วีดีโอเทป
4. การใช้หุ่นจำลองของจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

ข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้แผ่นชาร์ตรูปภาพ ประกอบการสอน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. นักเรียนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน 2. นักเรียนสามารถศึกษาได้ง่าย ทบทวน หลังจากอาจารย์สอนจบแล้ว	1. เป็นภาพนิ่ง ไม่สามารถแสดงการเคลื่อนไหวของมือได้ 2. เมื่อต้องการทราบรายละเอียดของภาพว่าจะเป็นขั้นตอนอะไรต้องอ่านคำอธิบายข้างล่างภาพ 3. อายุการใช้งานของแผ่นชาร์ต ใช้ได้ไม่นาน

ตารางที่ 24

ข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้สไลด์ประกอบการสอน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถเก็บรักษาแผ่นฟิล์มสไลด์ได้ง่าย สะดวก อายุการใช้งานได้นาน 2. เมื่อดูภาพไม่ต้องอ่านข้อความใด ๆ เพราะจะมีเสียงบันทึกเทปให้ฟังประกอบด้วย 3. สะดวกในการพกนำติดตัวไปสอน 4. สามารถใช้สอนได้ทุกสภาพไม่ว่าแสงจะมากหรือน้อย	1. เป็นภาพนิ่ง ไม่สามารถแสดงการเคลื่อนไหวของมือได้ 2. ต้องมีเครื่องฉายสไลด์และอุปกรณ์อื่นประกอบกรฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25

ข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้วีดิโอเทปประกอบการสอน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อดูภาพไม่ต้องอ่าน เพราะจะมีเสียงบรรยาย 2. เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถแสดงการทำงานอย่างละเอียด 3. สามารถเก็บรักษาได้ง่าย สะดวก และอายุการใช้งานนาน 4. สะดวกในการพกนำติดตัวไปสอน 5. ใช้สอนได้ทุกสภาพไม่ว่าแสงสว่างจะมากหรือน้อย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีเครื่องเล่นวีดิโอเทปและโทรทัศน์ในการฉายประกอบการสอน

ตารางที่ 26

ข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้หุ่นจำลองของจริง ประกอบการสอน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เป็นการแสดงชิ้นงานให้นักเรียนมองเห็น เห็น สัมผัส จับต้องได้ 2. นักเรียนมีความเข้าใจได้ง่าย เพราะ เป็นชิ้นงานจริงแสดงประกอบการสอน 3. นักเรียนจะเห็นการเคลื่อนไหวของมือในการทำแต่ละขั้นตอน	1. ไม่สะดวกต่อการเก็บรักษา และเคลื่อนย้าย

3.4.3 วิเคราะห์เลือกประเภทหุ่นจำลองที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน

การทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสติก จากรายวิชานั้นบอกว่า ฝึกทำหุ่นจำลองเบื้องต้นโดยเปรียบเทียบของจริง ฉะนั้นหุ่นจำลองที่ทำเหมือนจริงได้มี 2 ประเภทคือ

1. Mock ups หุ่นจำลองขนาดเท่าจริง
2. Prototyess หุ่นจำลองผลิตภัณฑ์สำหรับทดลอง

และจากการเรียนการสอนระดับปวส. นั้นเป็นการเริ่มต้นในการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ฉะนั้นหุ่นจำลองที่เหมาะสมกับเนื้อหา และระดับ ปวช. คือ Mock - ups หุ่นจำลองขนาดเท่าจริง

3.4.4 การวิเคราะห์เลือกขั้นตอนการทำหุ่นจำลองที่เหมาะสม

ในการเลือกขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสติกเตอร์ในต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนมี
 ความสามารถรับรู้ได้เพียงใด และในวิชา การทำหุ่นจำลองเบื้องต้นนั้นใช้สอนระดับปวช. ผู้เรียนระดับ
 ปวช. เป็นผู้ที่เริ่มต้นในการเริ่มงานศิลปะ หรือการออกแบบฉะนั้นขั้นตอนในการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุ
 พลาสติกเตอร์นั้นต้องเป็นขั้นตอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับ ปวช. ด้วย



ตารางที่ 27

การวิเคราะห์ประเภทของสื่อการสอน

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ดังนี้

1. แผ่นชาร์ต
2. แผ่นใส
3. สไลด์
4. วีดีโอเทป
5. วัสดุสามมิติ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	สะดวกในการใช้ประกอบการสอน	3	3	4	2	5
2	อายุการใช้งานนาน ทนทาน	3	3	5	5	5
3	สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่าย	3	2	3	5	5
4	สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและทั่วถึง	2	3	5	4	4
5	ง่ายต่อการเก็บรักษา	3	3	5	5	5
	รวม	16	16	22	21	24

สรุป การใช้สื่อการสอน 2 ประเภท ประกอบการสอน

คือ กับวัสดุสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28

การวิเคราะห์ วัสดุที่จะนำมาเป็นตัวอย่างประกอบการเรียนการสอนที่เหมาะสม

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ดังนี้

1. ปูนปลาสเตอร์
2. กระจก
3. พลาสติก
4. ไม้
5. เหล็ก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	เหมาะสมกับเนื้อหา และเวลาสอน	5	4	3	3	2
2	เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	4	3	3
3	ขั้นตอนการทำงานต่อการเข้าใจ	5	5	3	3	3
4	เหมาะสมสำหรับหุ่นจำลองประเภท (MOCK UPS)	4	4	4	4	4
	รวม	19	18	14	13	12

สรุป วัสดุที่เหมาะสมที่สุด คือแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29

การวิเคราะห์ วัสดุที่ทาเก็บสื่อการสอน

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ดังนี้

1. พลาสติก
2. กระดาษลูกฟูก
3. ไม้

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สะดวกในการใช้	5	5	3
2	อายุการใช้งาน	5	3	4
3	ง่ายต่อการเก็บรักษา	5	5	4
4	ราคาถูก	3	5	2
5	ง่ายต่อการผลิต	2	5	3
	รวม	20	23	16

สรุป เลือกแบบที่ 2 คือ กระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาข้อมูลด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการออกแบบ เพื่อนำมาวิเคราะห์ แล้วก็ได้แนวทาง ที่ใช้เป็นตัวกำหนดในการออกแบบเพื่อให้ได้ ชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ใน วิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063) เรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติก ที่ใช้สอนนักเรียนสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สถาบัน เทคโนโลยีราชมงคล ที่ออกแบบมาสามารถตอบสนองความต้องการ ในการทำหุ่นจำลอง ประเภท หุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง (Mock-ups) ด้วยวัสดุพูนพลาสติก และสามารถนำไปใช้กับสาขา วิชาที่เรียนอื่นเรื่องเดียวกัน

ดังนั้นชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกอบด้วย

1. สไลด์ประกอบการเรียนการสอน เรื่องขั้นตอนการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพูนพลาสติก เป็นหุ่นจำลองขนาดเท่าจริง (MOCK-UPS) ตั้งแต่ต้นจนจบลำดับการทำงาน
2. วัสดุสามมิติ ประกอบด้วย ตัวอย่าง หุ่นจำลองพูนพลาสติกที่แสดงการปฏิบัติงานทีละขั้นตอน และอุปกรณ์ในการทำ พร้อมกล่องเก็บสื่อ
3. แผ่นกระดาษประกอบการเรียนการสอนประกอบด้วย ในเนื้อหา, ใบสั่งงาน, ใบประเมิน ซึ่งจะ เป็นตัวเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น

การใช้สื่อควรเป็นไปตามขั้นตอน เมื่อศึกษาจากเนื้อหาแล้ว จึงใช้หุ่นจำลอง เพื่อเพิ่มความเข้าใจมากขึ้น

4.1 แนวทางการออกแบบ

การออกแบบชุดสื่อการสอนการทำหุ่นจำลอง ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 4.1.1- อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอน สอนให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจ

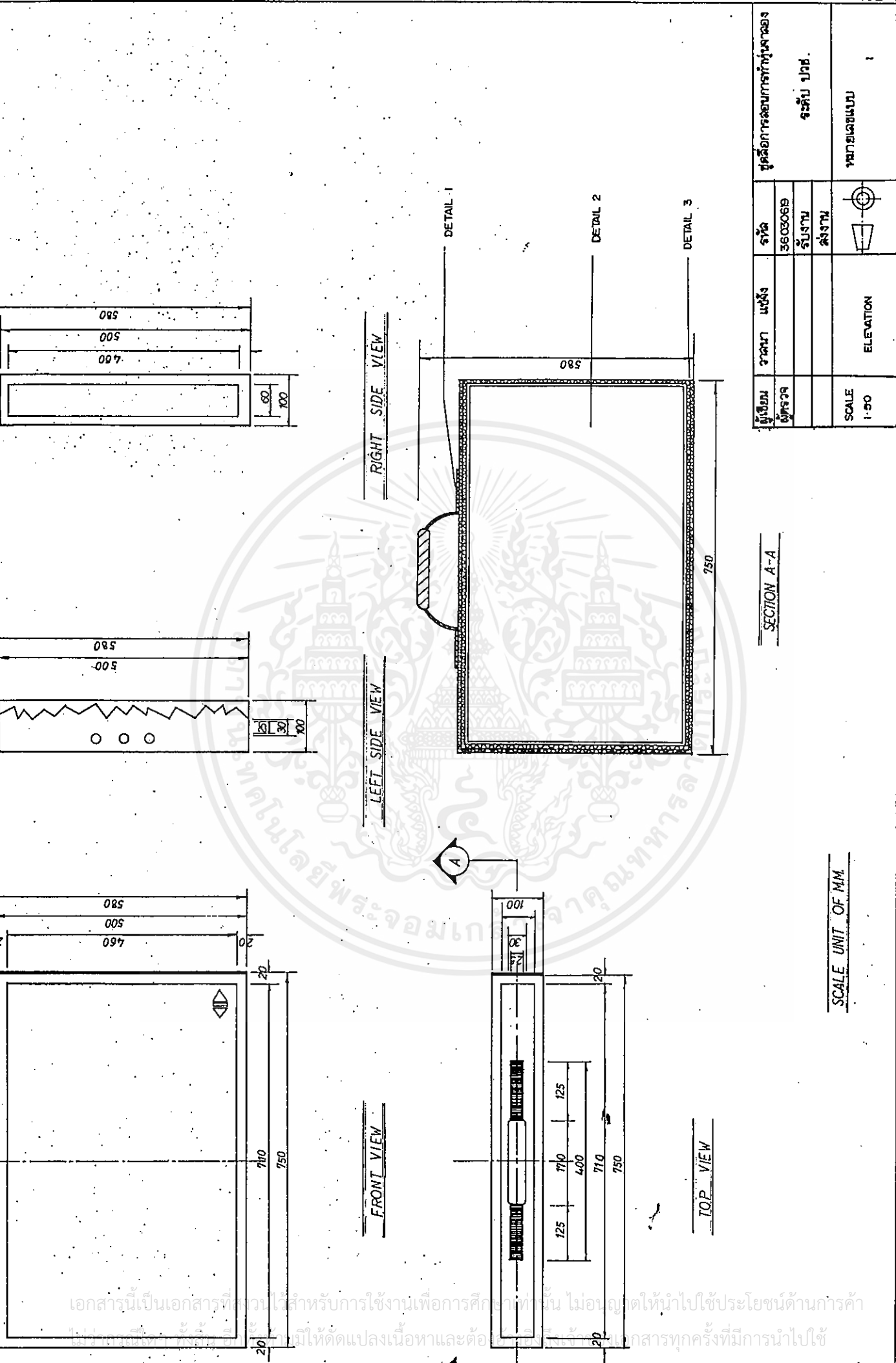
ในเรื่องที่สอนได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.1.2 เป็นชุดสื่อการสอนที่ใช้งานได้ง่าย สะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 4.1.3 ชุดสื่อการสอนนี้ใช้กับสภาพห้องเรียนทุกสภาพ ไม่ว่าจะมีความสว่างมากหรือน้อย
- 4.1.4 ชุดสื่อการสอนนี้จะใช้ประกอบการสอนบรรยาย และสาธิต

4.2 การออกแบบ

- 4.2.1 เป็นชุดสื่อการสอน การทำหุ่นจำลอง ในวิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับ ปวช. สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 4.2.2 ชุดสื่อการสอน การทำหุ่นจำลอง ปูนพลาสติก คือ วัสดุสามมิติ ซึ่งประกอบด้วยของจริง และหุ่นจำลองบรรจุอยู่ในกล่อง และใส่โลโก้แสดงขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง ด้วยวัสดุปูนพลาสติก
- 4.2.3 สื่อการสอนประเภทวัสดุสามมิติจะประกอบด้วยตัวอย่าง หุ่นจำลอง ปูนพลาสติกที่แสดงการปฏิบัติงานที่ละขั้นตอน และอุปกรณ์การทำ
- 4.2.4 สื่อการสอนประเภทวัสดุสามมิติ จะใช้ประกอบการสอนบรรยายและสาธิต เรียบร้อย
- 4.2.5 การเก็บรักษาสื่อ จะเก็บใส่กล่องรวมกันโดยแยกเป็นส่วน ๆ เวลาใช้งาน จะได้สะดวก
- 4.2.6 วัสดุที่ใช้ทำกล่อง ทำจากกระดาษลูกฟูก พับให้เป็นกล่อง ภายในจะมีช่อง วัสดุสามมิติ
- 4.2.7 ฝาพาโดยมีมือจับ และเปิด-ปิดด้วยการดึงเปิดและดันปิดด้านข้างกล่อง
- 4.2.8 ภายในกล่องจะมีคู่มือในการใช้สื่อ และการเก็บสื่อให้ถูกต้อง โดยจะมีสติ๊กเกอร์ติดอยู่ที่ตัวสื่อ และส่วนที่เก็บสื่อ พร้อมทั้งบอกว่านี่คืออุปกรณ์อะไร
- 4.2.9 สีของกล่องจะใช้สีเทา เพราะง่ายต่อการเก็บรักษา และทำความสะอาด

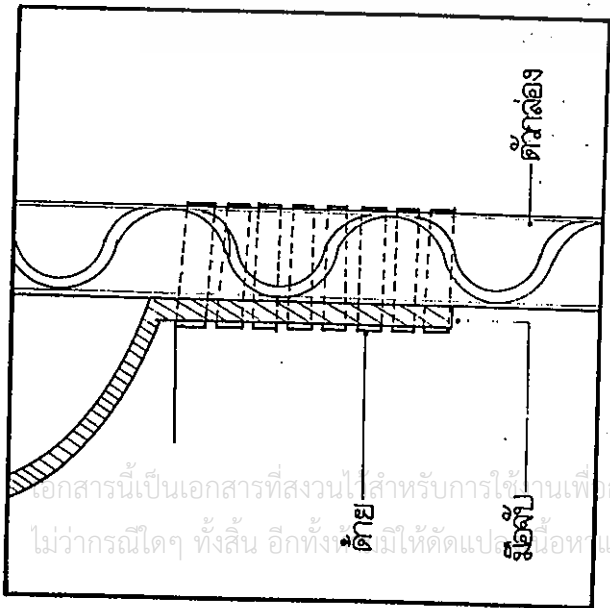


SECTION A-A

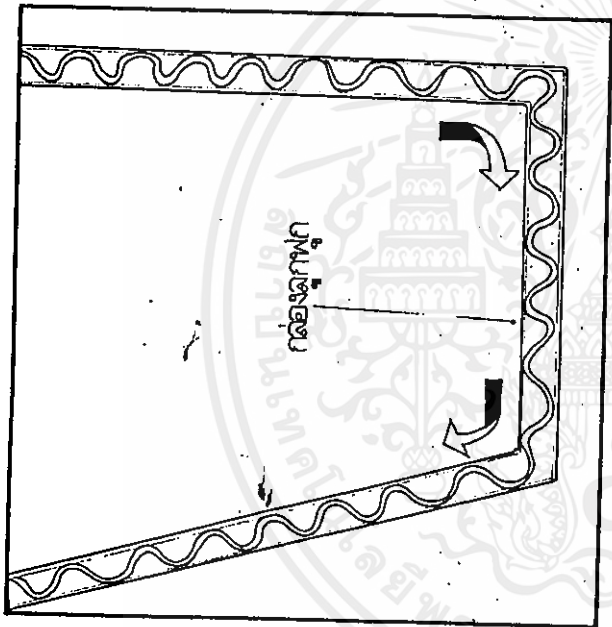
ผู้เขียน ผู้ตรวจ	วิชา ช่าง	ระดับ ชั้น	ชื่อ สถาบัน	ชื่อ โครงการ
SCALE 1:50	ELEVATION			

SCALE UNIT OF MM

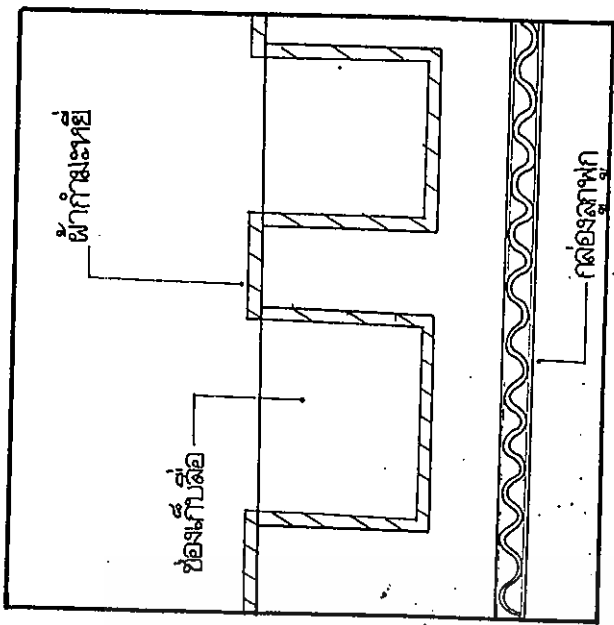
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ควรใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแจ้งให้ตัดแปลงเนื้อหาและต่อเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DETAIL.1 แสดงการต่อรอยกับตัวห้อง ด้วย การเย็บติดกับกล่อง



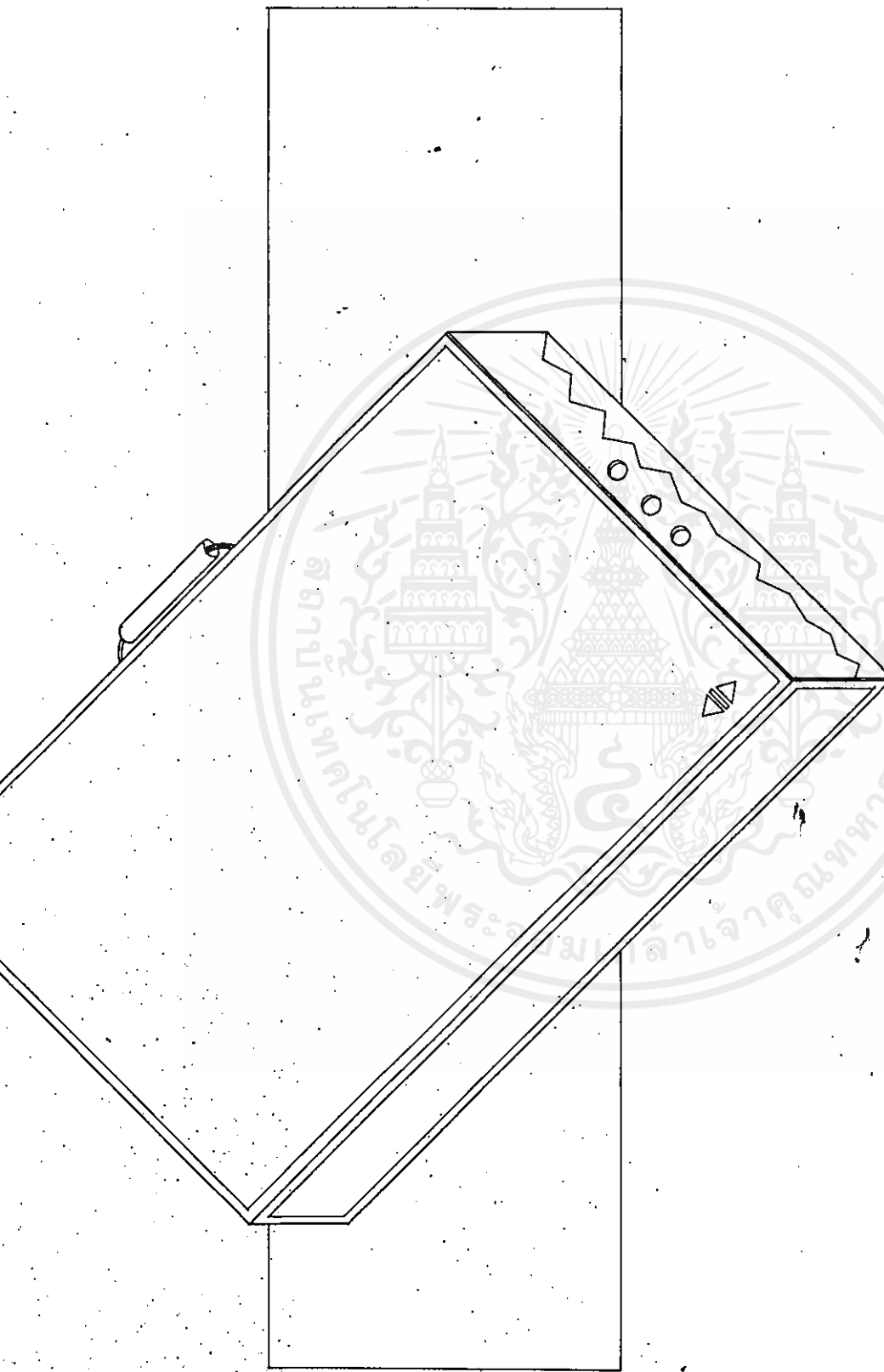
DETAIL.2 แสดงการทำกล่อง โดยการพับเป็น มุม 90° ด้วยกระดาษลูกฟูก



DETAIL.3 แสดงการทำช่องเก็บลิ้น ด้วยกระดาษ เศษเย็บช่อง แล้วบุตัวกำมะหยี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

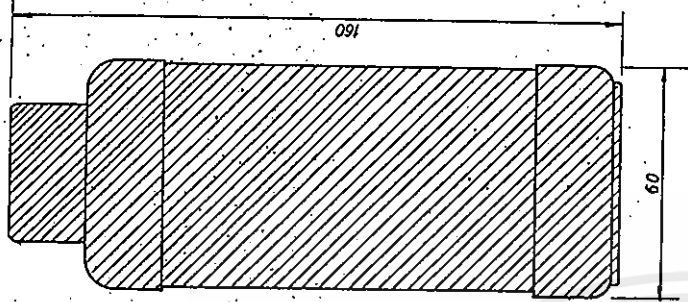
ผู้เขียน ผู้ตรวจ	วิชา แมตริ่ง	รหัส 36030619	ชื่อ วิชา ช่าง สี	ชื่อ อาจารย์	ชื่อ อาจารย์
SCALE	DETAIL	รูป การ การ การ การ		ระดับ ปวช	หมายเลข แบบ
					3



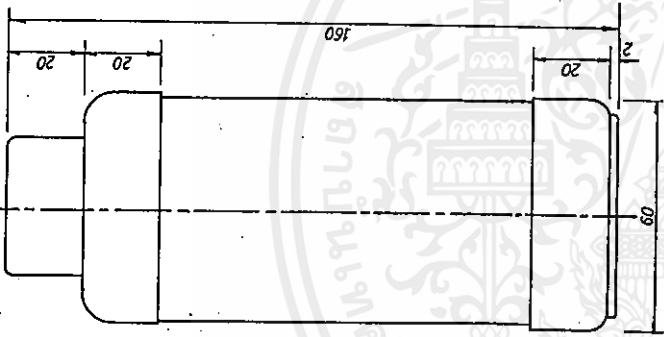
ISOMETRIC

ผู้เขียน ผู้ตรวจ	วิชา ช่าง	รายวิชา 36030619	ระดับ ปริญญาตรี	ชื่อโครงการ การออกแบบการก่อสร้าง
				ระดับ ปวช.
SCALE 1:50		ISOMETRIC		หมายเลขแบบ 2

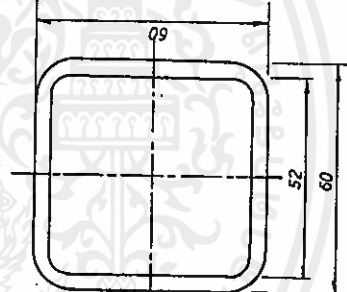
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



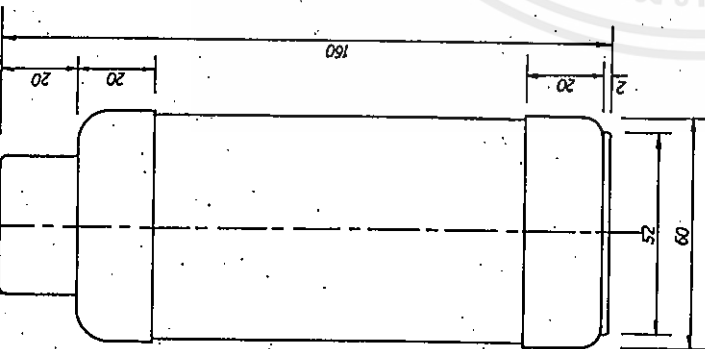
SECTION B-B



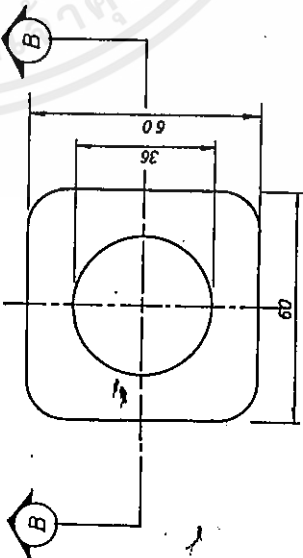
FRONT VIEW



SIDE VIEW



TOP VIEW



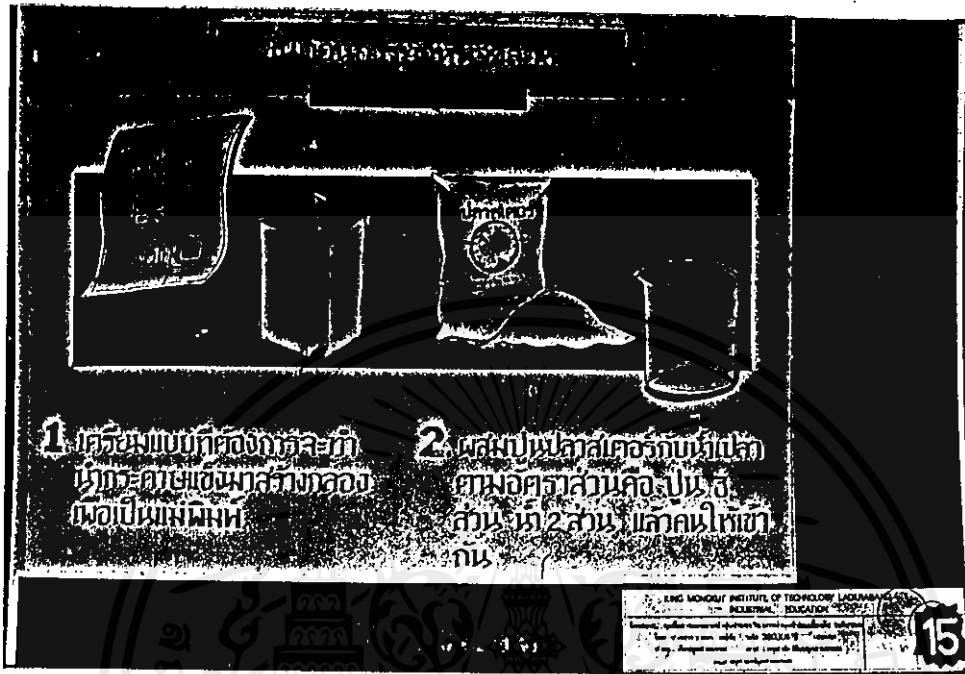
BOTTOM VIEW

ผู้เขียน ผู้ตรวจสอบ	วิชา แบบร่าง	รหัส 36030619	ชื่อ สถาบัน การศึกษา	ชื่อ สถาบัน การศึกษา
SCALE 1:1	ELEVATION		ระดับ ปวช.	ชื่อ สถาบัน การศึกษา
				หมายเลข แบบร่าง _5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

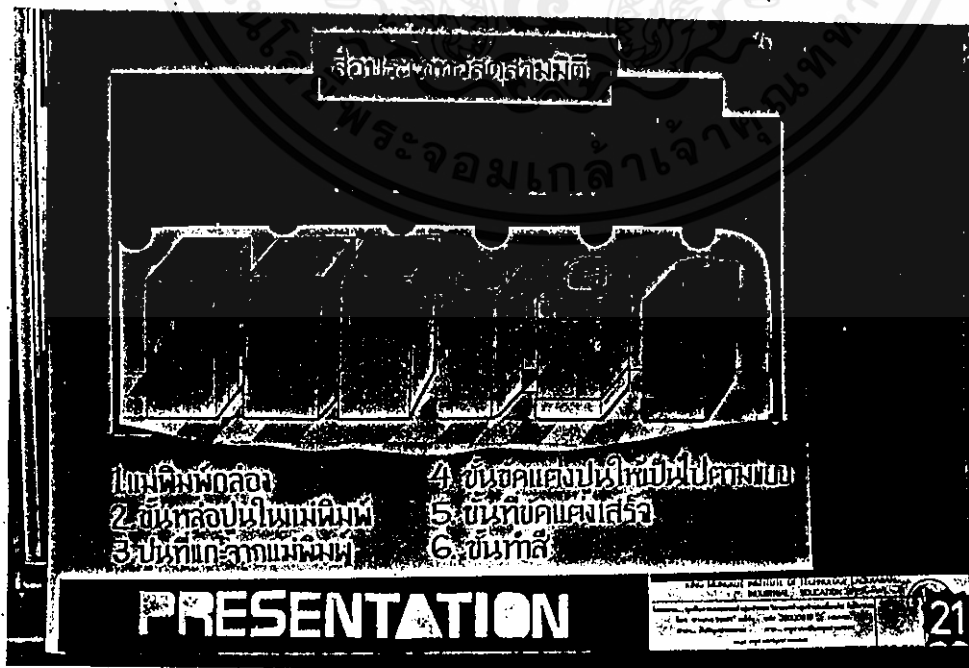
ภาพที่ 90

แสดงภาพ การนำเสนอแบบ



ภาพที่ 91

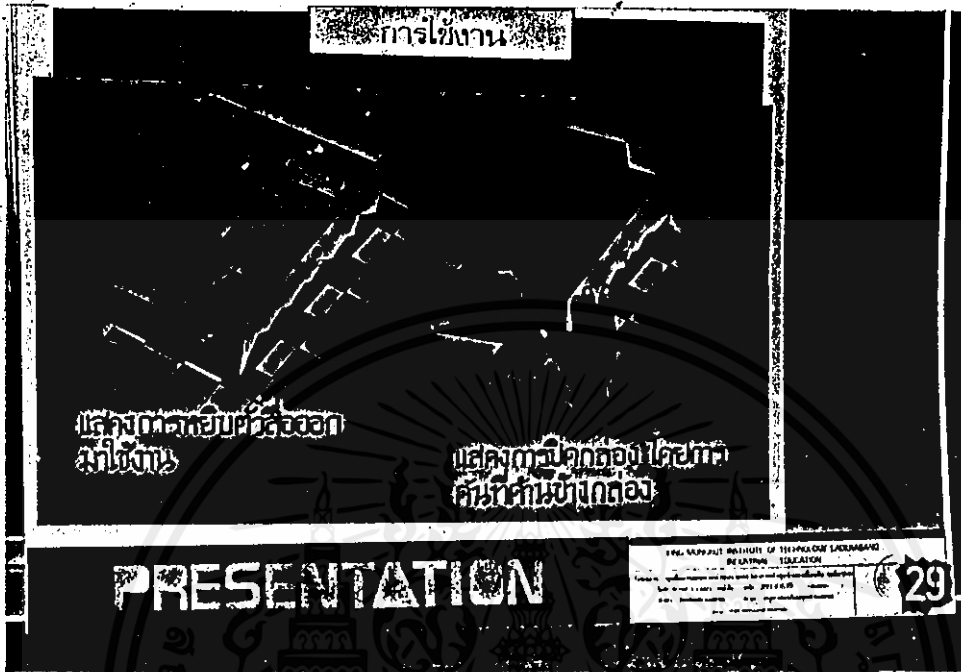
แสดงภาพ การนำเสนอแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 92

แสดงภาพการใช้งานของสื่อการสอน



ภาพที่ 93

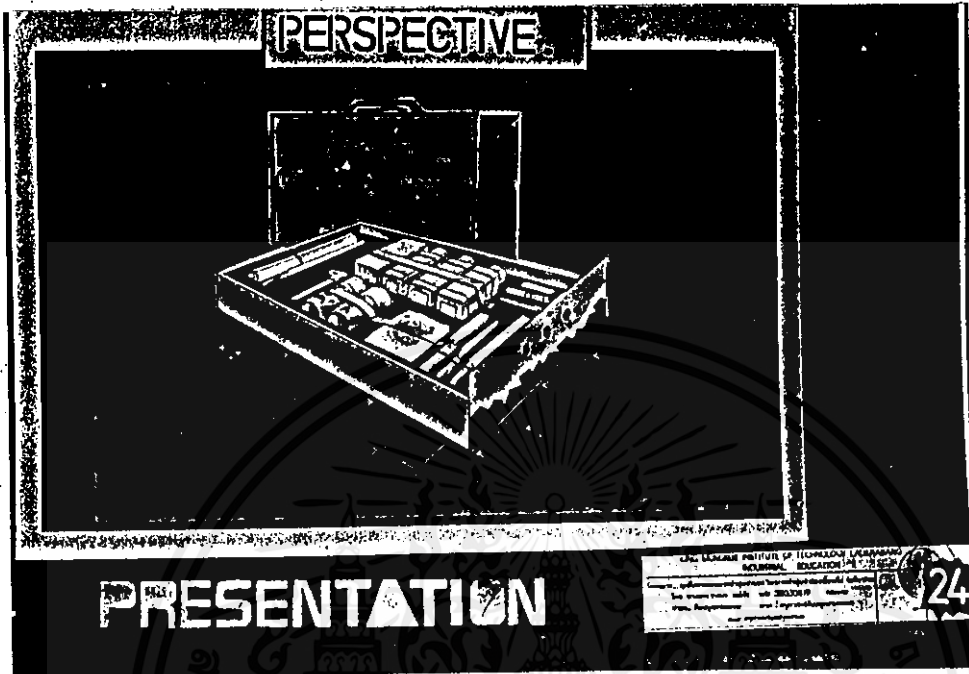
แสดงภาพการใช้งานของสื่อการสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

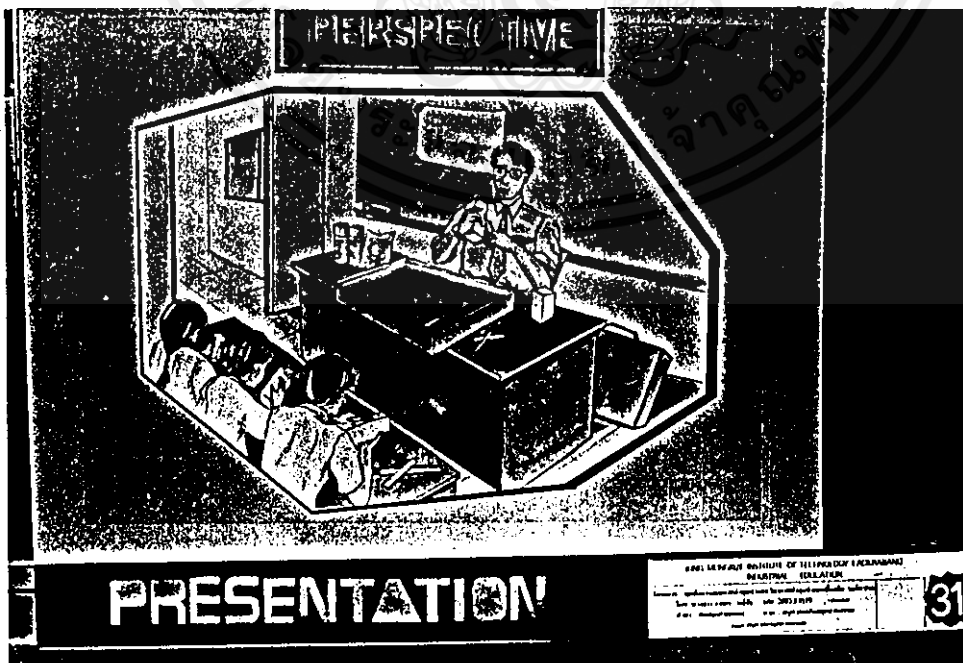
ภาพที่ 94

แสดงลักษณะการนำเสนอแบบ



ภาพที่ 95

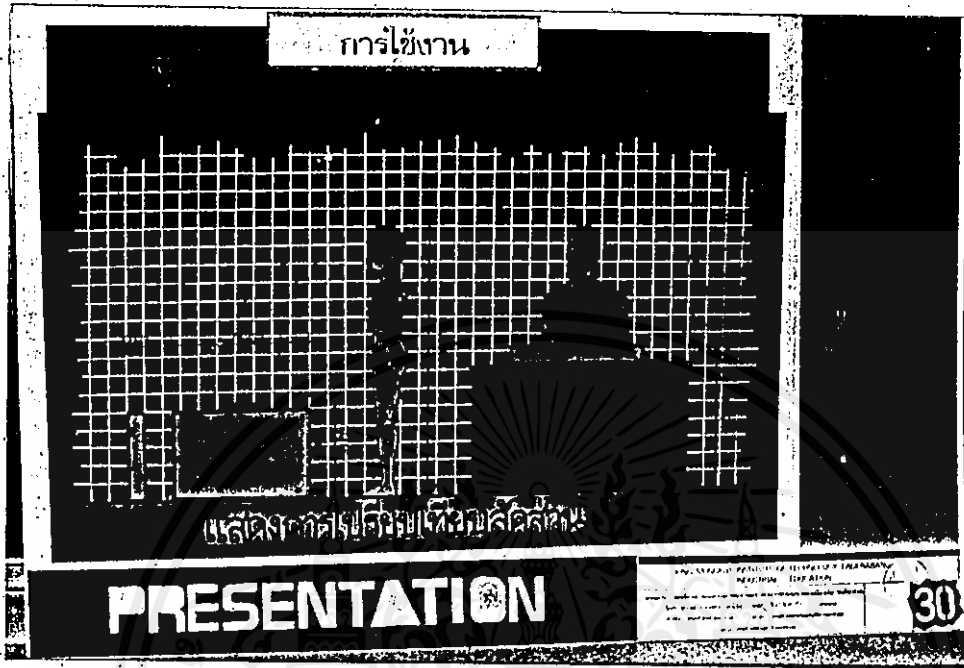
แสดงลักษณะการนำเสนอแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

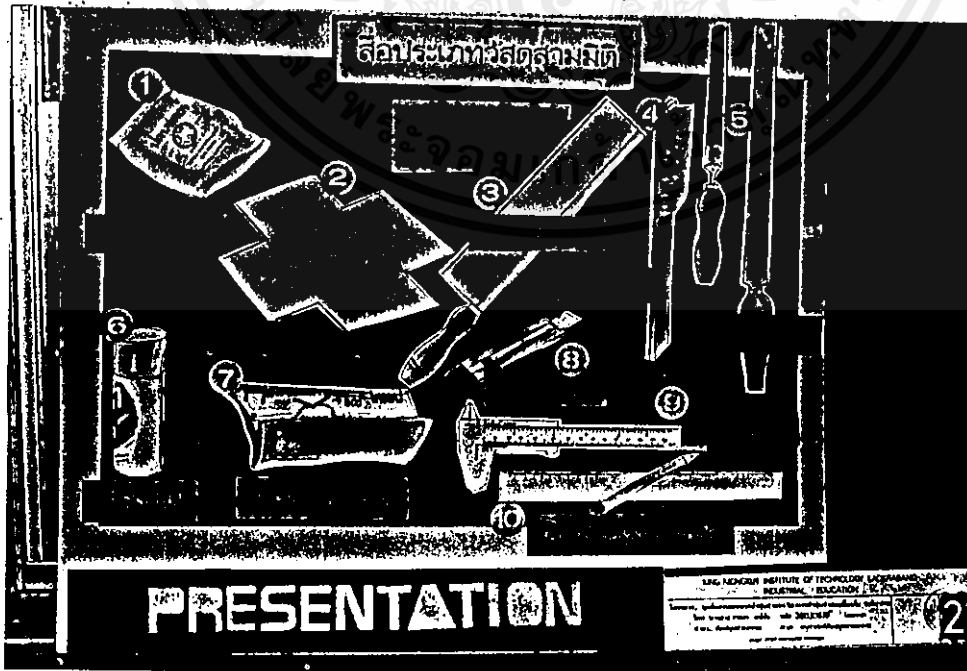
ภาพที่ 96

แสดงภาพเปรียบเทียบสัดส่วน



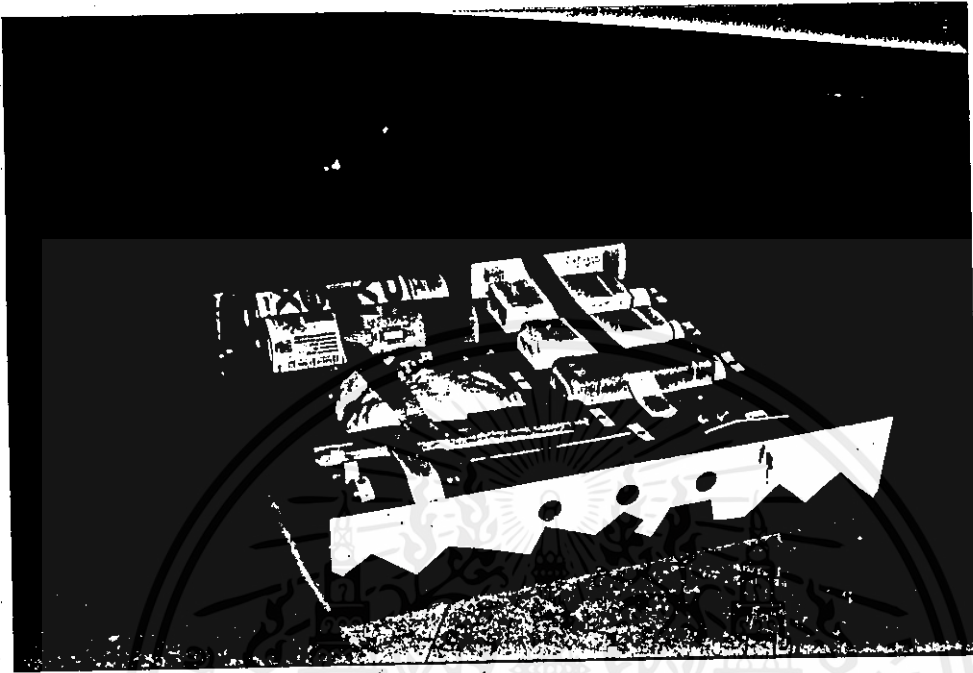
ภาพที่ 97

แสดงภาพการเสนอแบบชุดสื่อการสอน

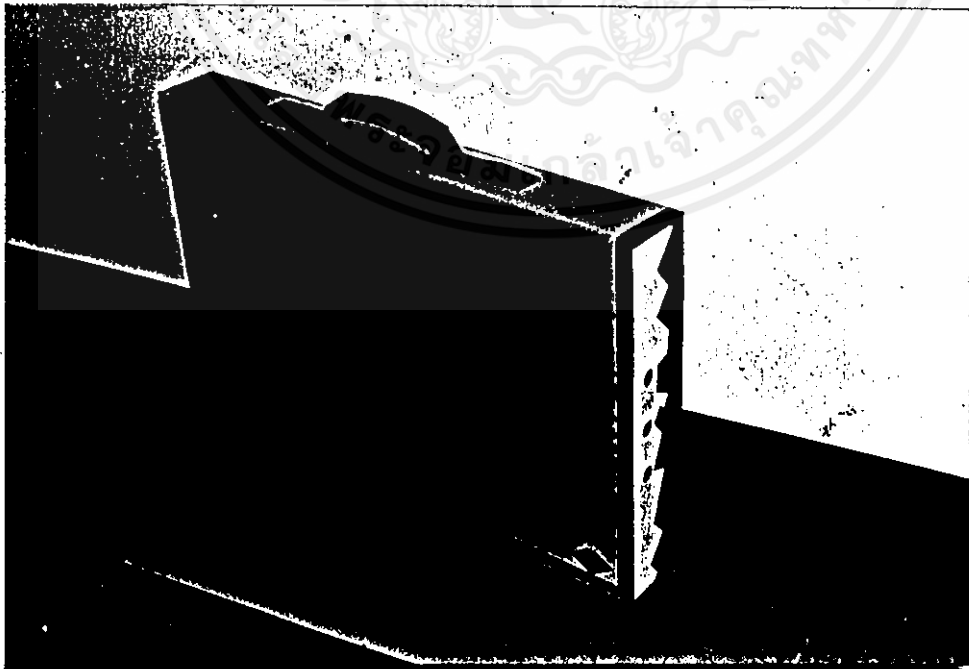


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 98
แสดงภาพหุ่นจำลอง



ภาพที่ 99
แสดงภาพหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง การทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสเตอร์นั้น จะเรียงลำดับการสอน คือ การสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งเป็นการทำหุ่นจำลองด้วยวัสดุพลาสเตอร์อย่างง่าย เหมาะสมกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

สื่อประเภทที่ 1 คือ สไลด์ซึ่งเป็นระดับขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง ด้วยวัสดุพลาสเตอร์ สื่อประเภทนี้ใช้ได้ง่ายและสามารถมองเห็นได้ทั่วห้องเรียน อายุการใช้งานนาน

สื่อประเภทที่ 2 คือ วัสดุสามมิติ ซึ่งประกอบด้วย 2 อย่างคือ 1. ของจริง 2. หุ่นจำลอง สื่อประเภทนี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้มาก เพราะสามารถเห็นด้วยตาและจับต้องได้

สื่อประเภทที่ 3 คือ วนเนื้อหา การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ด้วยวัสดุพลาสเตอร์ ซึ่งจะเป็นการบรรยายที่ละขั้นตอนในการทำ

เหตุผลที่ใช้สื่อทั้ง 3 ประเภท คือ วนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น การใช้สื่อจะต้องเป็นสื่อที่สามารถรับถึงสัมผัสทั้ง 5 ได้มากที่สุด และการใช้วัสดุสามมิติ ผู้เรียนก็สามารถเห็นภาพและได้ยินเสียง พร้อมทั้งได้สัมผัสหุ่นจำลองที่จะทำด้วย

5.2 ข้อเสนอ

วนการออกแบบชุดสื่อการสอน หรือเลือกสื่ออื่น จะต้องเข้าใจธรรมชาติของวิชา และเนื้อหาที่สอน เข้าใจถึงสื่อและประเภท ความเหมาะสมต่อเนื้อหา และหลักการใช้ต่าง ๆ และสิ่งสำคัญวนการเลือกจะต้องคำนึงถึง คือ พฤติกรรมผู้สอน และผู้เรียน อายุการใช้งาน และงบประมาณวนการผลิต ควรจะต้องศึกษาให้ละเอียดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

วาสนา ชาวหา สื่อการเรียนการสอน กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533

Model&Prototypes Tokyo : Graphic sha, 1991

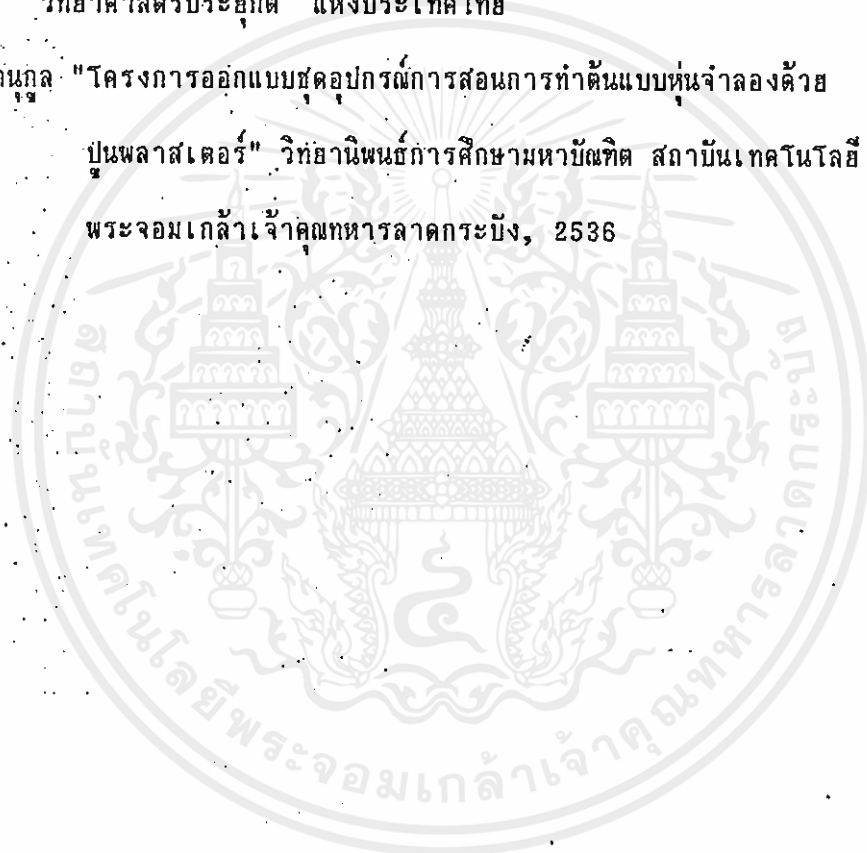
ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง ข้อมูลสัดส่วนคนไทย เล่มที่ 1 และสารานุกรมวัสดุก่อสร้าง สถาบันวิจัย

วิทยาศาสตร์ประยุกต์ แห่งประเทศไทย

รุ่งรัตน์ ภักดิ์บุญญานุกูล "โครงการออกแบบชุดอุปกรณ์การสอนการทำต้นแบบหุ่นจำลองด้วย

ปูนพลาสเตอร์" วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2536



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบอนุมัติวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นางสาว วาสนา แซ่จั้ง

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 849/8 ตรอก/ซอย สุขุมวิท 101

ถนน สุขุมวิท ตำบล บางจาก

เขต พระโขนง จังหวัด กรุงเทพฯ

หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน 3117647 ที่ทำงาน -

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบสื่อการสอน การทำหุ่นจำลองเบื้องต้น ระดับ

ประกาศนียบัตร (ปวช.)

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ) THE PROJECT OF DESIGNING MODELS TO BE USED

ASTEACHING MEDIA IN THE ASSOCIATE DEGREE PROGRAM

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ.ศิริพรณ์ สาริบุตร

อ.พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....

ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....ที่ทำงาน.....

ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

ธันวาคม 2537

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปี

ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ด้วยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม ศิลปอุตสาหกรรม
และสถาปัตยกรรมภายใน กำหนดให้วิทยานิพนธ์ เป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำในการศึกษา
ตามหลักสูตรชั้นปีที่ 2 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์นี้ผู้ทำวิทยานิพนธ์จะต้องมีอาจารย์
ผู้ควบคุมเพื่อให้คำแนะนำปรึกษา ทางวิชาการแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์

ตามที่นักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ได้ เสนอชื่อท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์นั้น
คณะฯ มีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง และใคร่ขอเชิญท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษา
ดังกล่าวเมื่อท่านได้รับจดหมายนี้แล้ว กรุณาลงนามในใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
พร้อมทั้งส่งคืน ให้คณะฯ ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

อนึ่ง คณะฯ ได้กำหนดปฏิทินในการทำวิทยานิพนธ์ และกำหนดระยะเวลาในการ
ประเมินความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์แล้ว ดังปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ที่ได้แนบมาพร้อมนี้
จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ประเมินผลความก้าวหน้า ของการทำวิทยานิพนธ์เป็นระยะ ๆ ด้วย
ทั้งนี้คณะฯ จะส่งแบบประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์มาให้ภายหลัง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ คณะฯ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
เหมือนอย่างเคย

ขอแสดงความนับถือ

(นางปรียพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำหุ่นจำลอง ปูนพลาสติกเตอร์

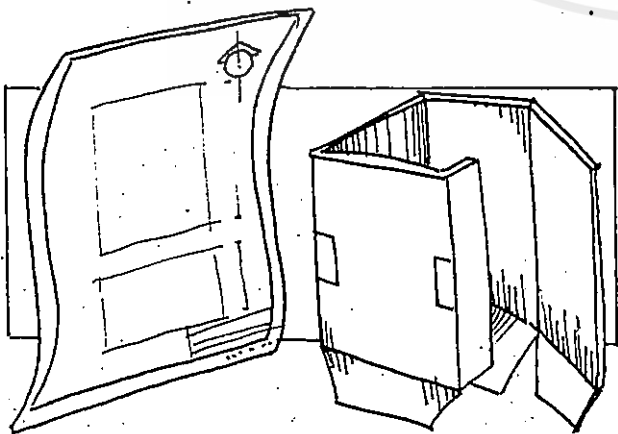
(MOCK UP)

อุปกรณ์

1. ปูน
2. กระดาษแข็งที่จะนำมาทำกล่องเพื่อเป็นแม่พิมพ์
3. เลื่อย
4. ตะไบ
5. แปรง
6. เวอร์เนียร์
7. คัตเตอร์
8. ดินสอ
9. กระดาษทราย
10. สีสเปรย์

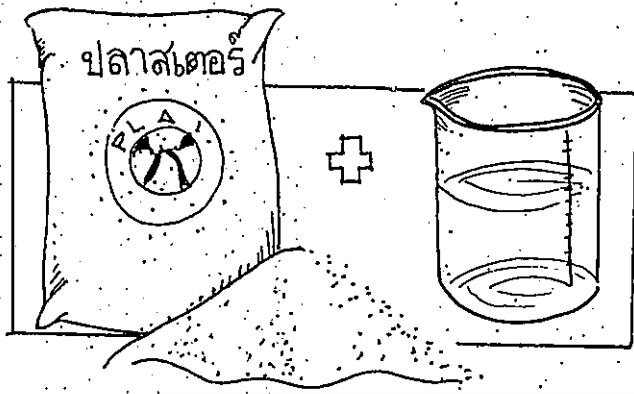
ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง ปูนพลาสติกเตอร์

ขั้นแรก คือ การเตรียมอุปกรณ์ในการทำงานและเข้าใจในขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง ปูนพลาสติกเตอร์ก่อน

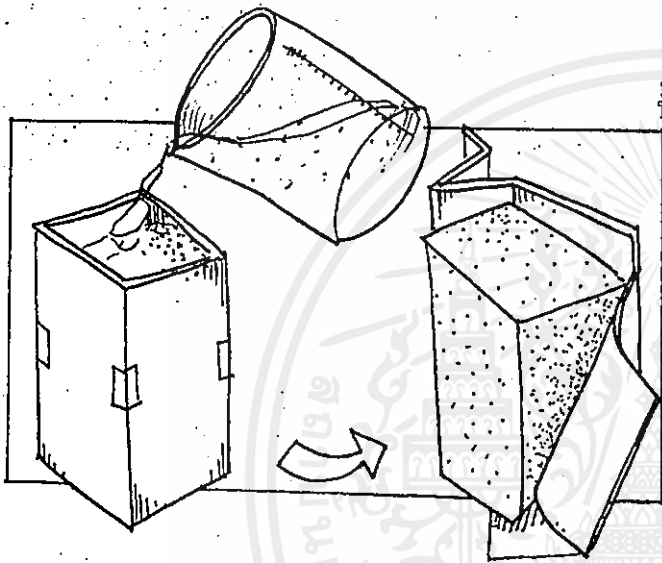


ขั้นตอนที่ 1 เตรียมแบบที่ต้องการทำ
หุ่นจำลองปูนพลาสติกเตอร์
(MOCK UP) ไว้ให้เรียบร้อย
นำกระดาษแข็งมาสร้างเป็น
กล่องเพื่อเป็นแม่พิมพ์ ควรเพื่อ
ความสูง และความกว้างด้วย

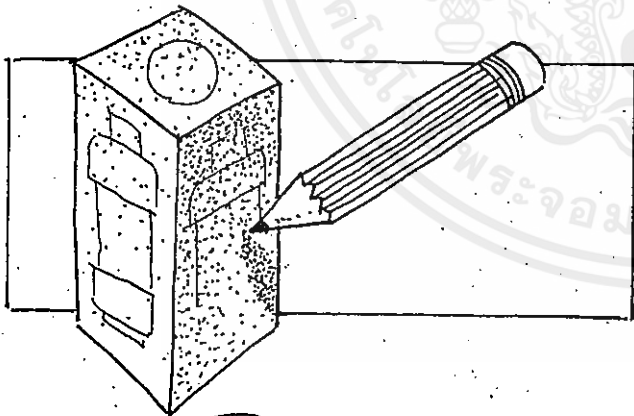
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



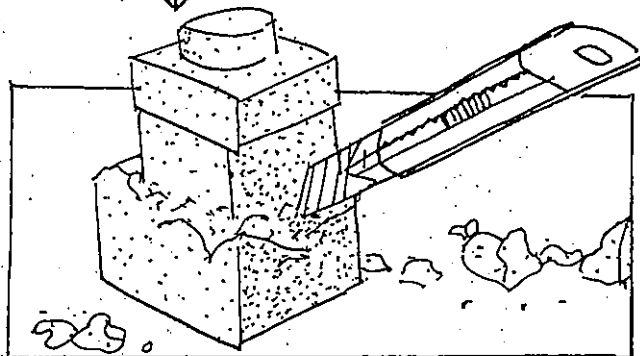
ขั้นตอนที่ 2 ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำเปล่า
ตามอัตราส่วนน้ำที่เหมาะสมคือ
ปูน 3 ส่วน น้ำ 2 ส่วน แล้ว
คนให้เข้ากัน



ขั้นตอนที่ 3 นำปูนที่ผสมแล้ว เทลงใน
แม่พิมพ์กระดาษแข็งที่เตรียม
ไว้ให้เต็ม แล้วทิ้งไว้ให้พอมอด
น้ำออกจากทั้งสอง



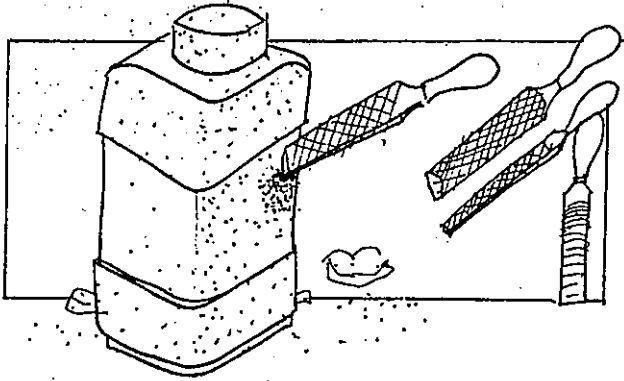
ขั้นตอนที่ 4 ร่างแบบด้วยดินสอลงบนปูนที่
หล่อตามแบบที่ต้องการ ร่าง
3 ด้าน คือ ด้านบน, ด้าน
ข้าง, ด้านหลัง



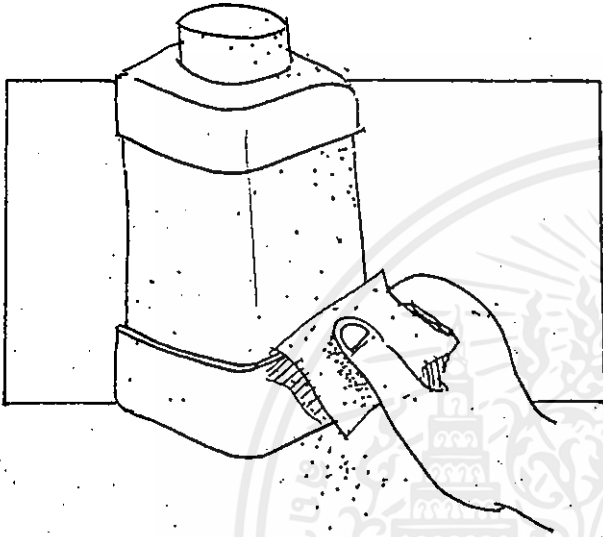
ขั้นตอนที่ 5 นำมีดที่มีความคมมาตัดตามรอย
ดินสอ เพื่อขึ้นรูปชิ้นงานก่อน
แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

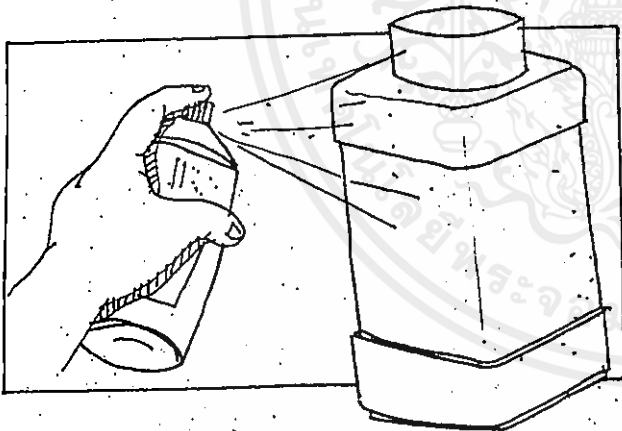
ขั้นตอนที่ 6 เมื่อแห้งสนิทขัดแต่งชิ้นงานที่
ยังไม่ละเอียด ด้วยตะไบให้
เรียบร้อย



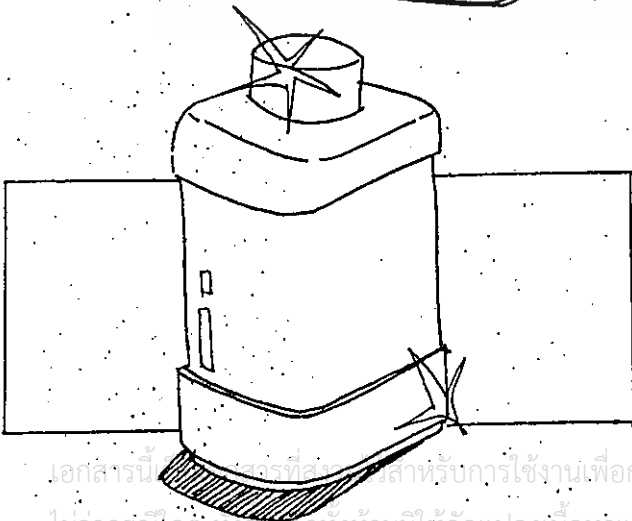
ขั้นตอนที่ 7 ขัดชิ้นงานด้วยกระดาษทราย
เพื่อเก็บรายละเอียด เพื่อ
ทำให้ผิวชิ้นงาน เรียบเสมอกัน
ทั้งชิ้น (ควรใช้กระดาษทราย
ละเอียดมาก ๆ)



ขั้นตอนที่ 8 นาสีสเปรย์มาพ่นลงบนชิ้นงาน
ทั้งชิ้นหนึ่ง แล้วพ่น CLEAR ทับ
เพื่อเพิ่มความมันวาวของผิว



แล้วจะได้ชิ้นงานตามที่ต้องการ



ใบสั่งงาน

วิชาการทำหุ่นจำลองเบื้องต้น (อก.2063)

ให้นักเรียนปฏิบัติงานการทำหุ่นจำลอง ปูนปลาสเตอร์ (MOCK UP) ตามแบบที่
อาจารย์สาธิตหน้าชั้นเรียน ตามขั้นตอนที่อธิบาย คนละ 1 ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์

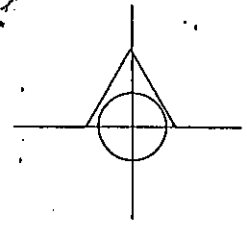
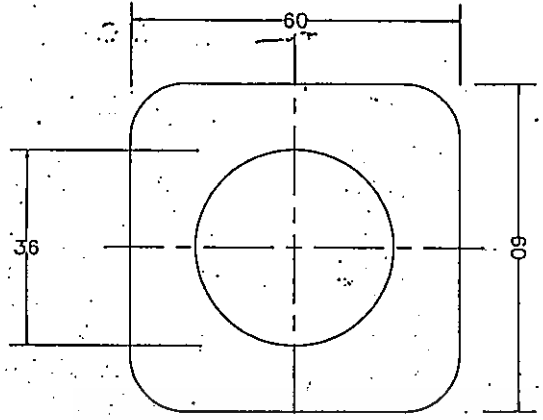
สิ่งที่กำหนด

- เวลาในการปฏิบัติ คือ 8 คาบ คือ 2 ครั้งในการเรียนการสอน
- ทำตามแบบที่แนบมาให้ ทั้งรูปทรงและขนาด
- ต้องส่งผลงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้วเท่านั้น

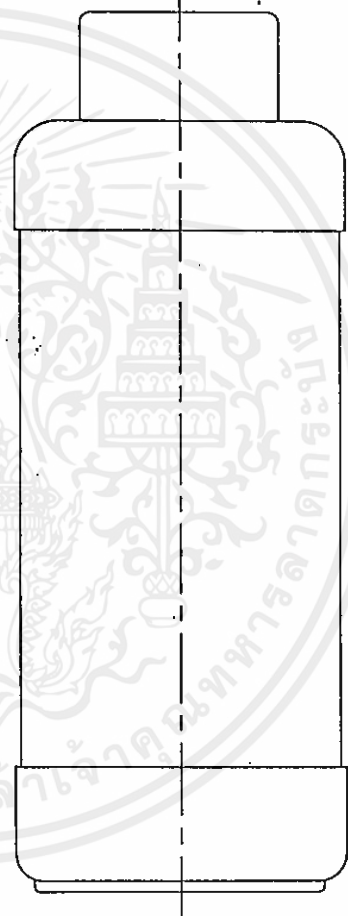
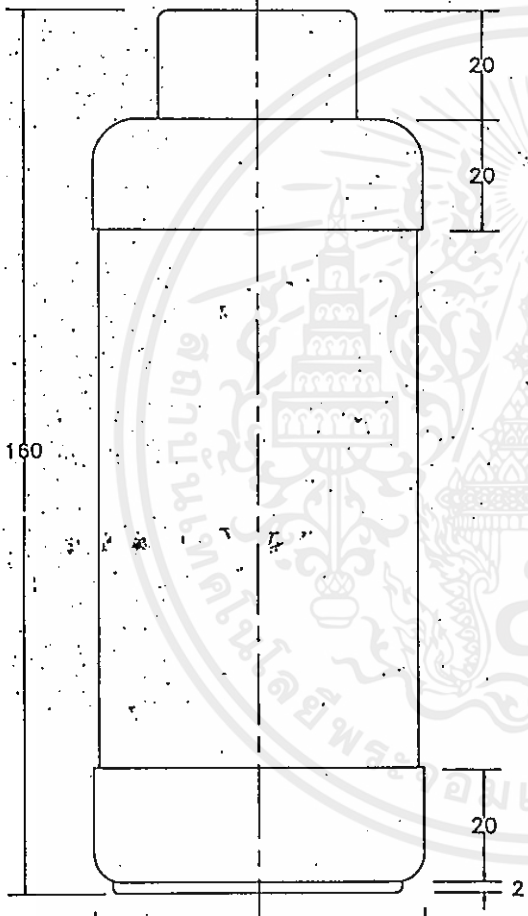
การประเมินผล

- ประเมินที่ผิวของปูนปลาสเตอร์
- ประเมินที่ขนาดและรูปทรงตามแบบ
- ประเมินที่การพันสีแล้วออกมาสีเรียบหรือไม่

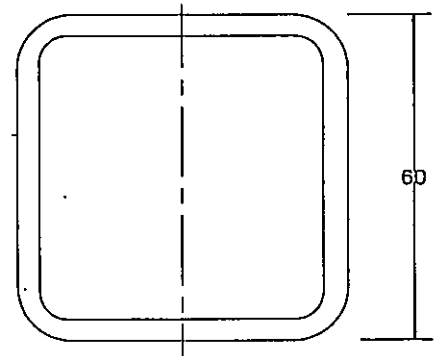
TOP



SIDE



FRONT



BOTTOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เหมว การณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน

นางสาว วาสนา แซ่จิ่ง

วัน เดือน ปีเกิด

วันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2515

สถานที่เกิด

จ.จันทบุรี

วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

สถานที่สำเร็จการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง

ประสบการณ์การศึกษา

ฝึกงานบริษัทศรีเจริญอุตสาหกรรม ด้านออกแบบเฟอร์นิเจอร์

ที่อยู่ปัจจุบัน

849/8 สุขุมวิท 101 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260

โทร 3117647

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้