

สื่อการเรียนการสอน เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ในรายวิชาเครื่องเรือน 3

THE MEDIA EDUCATION SETUP FITTING IN FURNITURE 3



A022598

เลขหมู่	22598
เลขทะเบียน	
วัน เดือน ปี	- 7 ก.ค. 2541

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาบันเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงข้อมูลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2541

THE MEDIA EDUCATION SETUP FITTING IN FURNITURE 3



THE THESIS SUBMITTEM IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIPMENT FOR

THE DEGREE

BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF ARCITECTURAL EDUCATION

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
KING MONGKUT'S INSTUTUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
1998



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งอุปกรณ์เครื่องเรือนในรายวิชา เครื่องเรือน 3
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

นักศึกษา นางสาวปิยฉัตร นาวิก

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รายชื่อ	ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
อ. สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
รศ. นพคุณ สุขสถาน	
อ. มงคล นภัชยเทพ	
อ. ดารณี เฟิงสะและ	อ. เฟิงสะและ
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	พ.ศ.ม
อ. นิวัช สุตสังข์	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	
อ. เอกชัย เลิศชาซอง	
อ. ภูษงค์ วิจารณ์แสงรัตน์	
อ. จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 12 มี.ค. ๕1. เวลา 10:00-10:30 สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
นริศาน

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

หัวข้อปริญญานิพนธ์	สื่อการเรียนการสอนเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนใน รายวิชาเครื่องเรือน 3
นักศึกษา	นางสาวปิยฉัตร นาวิก
อาจารย์ผู้ควบคุม	อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์
ระดับการศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2541

บทคัดย่อ

การสอนเป็นการประยุกต์ทักษะที่เกิดจากความรู้ ประสบการณ์และการนำหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีระบบเข้ามาใช้ในการจัดสภาพแวดล้อม เพื่อเกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความมุ่งหมาย เมื่อ 20-30 ปีที่ผ่านมา ทฤษฎีการเรียนรู้ได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก ประกอบกับเทคโนโลยีการสื่อสารและกระบวนการสารสนเทศ ก็ได้รับการพัฒนาไปด้วยเช่นกัน บุคคลในวงการศึกษาได้รู้จักและใช้สื่อโสตทัศนศึกษาขึ้นและปัจจุบันยอมรับกันว่า สื่อสามารถสอน ได้ดีแสดงให้เห็นว่าการใช้สื่อที่มีการออกแบบวางแผนอย่างมีระบบในการสอนนั้น สามารถทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดี

การศึกษาและฝึกปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องเรือนที่มี โครงสร้าง ไม้จริงและการทำเครื่องเรือนที่มีบานและลิ้นชัก การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนต่าง ๆ วิชานี้มีกประสงค์ปัญหาในการสอนเสมอ ผู้วิจัยจึงได้สังเกตเห็นความสำคัญและได้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ออกแบบสื่อการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับการเรียนการสอนของวิชาเครื่องเรือน 3

สื่อการเรียนการสอน เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ในรายวิชา เครื่องเรือน 3 ลักษณะโครงการเป็นที่ออกแบบขึ้นใหม่ เนื่องจากในรายวิชาเครื่องเรือน 3 ไม่มีสื่อในการเรียนการสอน การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ทำให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอน

ลักษณะขั้นตอนในการออกแบบ จะเป็นการสรุปผลการออกแบบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งข้อมูลจากงานวิจัยที่ใกล้เคียง ข้อมูลที่ได้จากการออกไปศึกษาภาคสนาม ล้วนแต่เป็นข้อมูลที่เป็นแนวทางในการออกแบบและงานออกแบบที่ได้จะทำออกมาในรูปของงานออกแบบ เพื่อการนำเสนอ งานเขียนแบบเพื่อการผลิต และการทำหุ่นจำลอง

จากการวิจัยสามารถสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบได้ ซึ่งประเภทสื่อการเรียนการสอนได้ทำการคัดเลือกประเภทสื่อการเรียนการสอน ประเภทสื่อของจริง สื่อแผ่นภาพ และสื่อแผ่นใส ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนซึ่งสามารถสื่อความหมายในการเรียนการสอนได้ดี และเห็นภาพลักษณะการติดตั้งได้ชัดเจน

Thesis Title	The media education setup fitting in furniture 3
Student	Miss Piyachat Nawik
Thesis Advisor	Mr. Pisut Siripand
Level of study	Bachelor of Science Industrial Education B.S.I.Ed. (Industrial Design)
Department	Architectural Education , KMITL
Year	1998

ABSTACT

According to the teaching, it consists of acknowledgement, skill, experience, and the generality of science in order to deal with any teaching situation, so that the learner will be able to understand by the intention. The theory of learning has been developing a lot in the last 20-30 years as well as the communication technology. Therefore, the persons in the education circle are able to adopt the media education more than before, and the media education has been regarded as the quality of education. That is to say, the good arrangement of teaching can improve the understanding of learners.

The study and practices about real wood furniture, including the furniture which have leaf or drawer, always come across with teaching problems. The writer has understood the important of this problem. Therefore, the writer has collected this problem information in order to design the media education to conform to the teaching of The Furniture 3 subject.

According to the Subject of Furniture 3 , there is no media education in this subject. Therefore, it is important to has the project of designing the media education in this subject in order to set up the furniture

The project will be concluded by the information analysis. The similar project and the practice information will be adopted. The design project will be demonstrated as a design for presenting, producing, and a model.

According to the project, it will be able to apply to be the design direction. The media education will be showed by a genuine thing, pictures, and overhead projector. The learner will be able to understand and see with them eyes by these media education.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากบุคคลต่าง ๆ ซึ่งให้ความช่วยเหลือและอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลและทุนทรัพย์ ตลอดจนร่างกายแรงใจในการทำโครงการเป็นอย่างดี ผู้ทำโครงการรู้สึกทราบบ้างในความเอื้ออารีของบุคคลเหล่านี้เป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บุพการีและคุณย่าผู้ให้การอบรม เลี้ยงดู ให้ได้รับการศึกษา และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบคุณ พี่สาวที่คอยให้คำตักเตือนสั่งสอนและให้คำปรึกษาที่ดีมาเสมอ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ อาจารย์นิรัช สุดสังข์ และคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา

ขอขอบคุณและขอบใจทุกคนที่ทำให้การทำปริญญาโทสำเร็จราบรื่นไปด้วยดี

ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
กิตติกรรมประกาศ.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	vi
สารบัญภาพ.....	vii
คำนิยามศัพท์.....	ix
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขปัญหา.....	2
ขอบเขตของการออกแบบ.....	3
ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า.....	3
วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ประวัติศาสตร์บนเทคโนโลยีราชมงคล.....	5
จำนวนสถานศึกษาที่มีสาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์.....	7
โครงสร้างและเกณฑ์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์.....	11
แผนการศึกษา.....	14
ลักษณะรายวิชา.....	17
ประวัติสื่อการเรียนการสอน.....	18
การเลือกสื่อการเรียนการสอน.....	28
ทฤษฎีสื่อกับการผลิตสื่อการสอน.....	30
ประเภทสื่อการเรียนการสอน.....	39
การทำหุ่นจำลอง.....	47
แผ่นใส.....	48
อักษรตัวพิมพ์และการออกแบบตัวอักษร.....	53
แผ่นขึ้นไม้อัด.....	59
เหล็ก.....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ขนาดสัดส่วนมาตรฐาน.....	74
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	78
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	79
การเก็บและรวบรวมข้อมูล.....	79
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
แนวทางการนำเสนอข้อมูล.....	80
4. ผลการวิเคราะห์.....	82
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
การออกแบบ.....	86
การนำเสนอผลงาน.....	97
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	109
สรุปผลการวิจัย.....	109
ข้อเสนอแนะ.....	109
บรรณานุกรม.....	111
ภาคผนวก	
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	
ข. ข้อมูลอ้างอิง	
ประวัติผู้เขียน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ตารางเทียบส่วนค่าของสี่.....	37
2. จุดมุ่งหมายกับการเลือกสื่อการเรียนการสอน.....	45
3. ตารางแสดงขนาดมาตรฐานของแผ่นโลหะ.....	72
4. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิชาเครื่องเรือน 3.....	82
5. รายการสอน.....	84



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1. การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชา.....	9
2. หน่วยกิตและเวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษา.....	10
3. ปฏิกริยาโต้ตอบ.....	25
4. อุปสรรคขัดขวาง.....	25
5. บทบาทของสื่อการสอนในกระบวนการเรียนการสอน.....	28
6. มุมมองในระนาบจากด้านข้าง.....	74
7. มุมมองในระนาบจากด้านบน.....	75
8. ภาพแสดงความสามารถในการก้ม.....	76
9. ภาพแสดงความสามารถในการงอข้อศอกด้านข้าง.....	77
10. ภาพแสดงความสามารถในการหันศีรษะ.....	77
11. WORKING DRAWING.....	86
12. WORKING DRAWING.....	87
13. WORKING DRAWING.....	88
14. WORKING DRAWING.....	89
15. WORKING DRAWING.....	90
16. WORKING DRAWING.....	91
17. WORKING DRAWING.....	92
18. WORKING DRAWING.....	93
19. WORKING DRAWING.....	94
20. WORKING DRAWING.....	95
21. WORKING DRAWING.....	96
22. PRESENTATION.....	97
23. PRESENTATION.....	97
24. PRESENTATION.....	98
25. PRESENTATION.....	98
26. PRESENTATION.....	99
27. PRESENTATION.....	99
28. PRESENTATION.....	100
29. PRESENTATION.....	100
30. PRESENTATION.....	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
31. PRESENTATION.....	101
32. PRESENTATION.....	102
33. PRESENTATION.....	102
34. PRESENTATION.....	103
35. PRESENTATION.....	103
36. PRESENTATION.....	104
37. PRESENTATION.....	104
38. PRESENTATION.....	105
39. PRESENTATION.....	105
40. PRESENTATION.....	106
41. PRESENTATION.....	106
42. PRESENTATION.....	107
43. PRESENTATION.....	108



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดข้อมูลความรู้จากผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสิ่งช่วยอธิบายและขยายเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียน สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งใจ (กิตานันท์ มลิทอง, 2536)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นต่อทุกคน การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจขึ้นอยู่กับความตั้งใจของผู้เรียนและการสื่อความหมายที่ดีในการสอนของผู้สอน แต่สิ่งนั้นก็ยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความกระจำในการเรียนได้เท่าที่ควร จึงจำเป็นที่จะต้องมีส่วนในการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและไม่ก่อให้เกิดความยุ่งยากแก่ผู้สอนในการสอน

ในการสอนเดิมจะมีรูปแบบการบรรยายเป็นหลักทำให้ผู้เรียนต้องนึกมโนภาพเอง ซึ่งในการบรรยายนั้นจะบรรยายอย่างไรก็ไม่อาจทำให้ผู้เรียนมองเห็นได้ด้วยคำพูด ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เราทราบกันอยู่แล้วว่าประสบการณ์เป็นพื้นฐานแห่งการเรียนรู้ หน้าที่ครูคือต้องพยายามจัดประสบการณ์ตรงแก่นักศึกษา แต่ครูไม่สามารถจัดประสบการณ์ตรงได้ทุกครั้งและจำเป็นต้องใช้สื่อในการประกอบการเรียนการสอนนั้น

สื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดข้อมูลความรู้จากผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสิ่งช่วยอธิบายและขยายเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งใจ (กิตานันท์ มลิทอง, 2536)

วิชา เครื่องเรือน 3 เป็นวิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์ ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2 สายวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นการศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องเรือนที่มีโครงสร้างไม้จริงและการทำเครื่องเรือนที่มีบาน และลิ้นชัก การใช้เครื่องมือกลในการทำเครื่องเรือน การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนแบบต่าง ๆ วิชานี้มีมักจะประสบปัญหาในการสอนเสมอในเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนซึ่งเป็นเนื้อหาที่เป็นหลักใหญ่ในการสอนวิชานี้ เนื่องจากนักศึกษาไม่สามารถเห็นลักษณะการติดตั้งจริง จะเห็นเพียงแต่รูปแบบ ลักษณะของอุปกรณ์เครื่องเรือน และการบรรยายเนื้อหาจากผู้สอนเพียงเท่านั้น เมื่อลงปฏิบัติงานจึงเกิดความผิดพลาดและก่อให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงาน สิ้นเปลืองวัสดุและเสียเวลาในการซ่อมแซมส่วนที่ผิดพลาด

ในการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้กับงานออกแบบเครื่องเรือนนั้น มีหลายชนิด ซึ่งขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ที่ถูกต้องและความเหมาะสม กล่าวคือ การนำวัสดุมาแปรรูปหรือใช้สร้างชิ้นส่วนหรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติและจุดอ่อนต่าง ๆ ของวัสดุแต่ละชนิด เพื่อจะได้เลือกใช้ชนิดและวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งาน นอกจากนี้แล้วเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาเลือกเครื่องมือและเครื่องจักรที่จะใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อสามารถเลือกวิธีการยึดต่อประสานได้อย่างเหมาะสม (สาคร คันธโชติ, 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การเรียนการสอนจะบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องอาศัยเทคนิคในการสอนจึงเห็นได้ว่า

โครงการออกแบบสื่อการเรียนการสอนเป็นโครงการที่ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดี ซึ่งจะส่งผลให้มีช่างเทคนิคที่มีความรู้ความสามารถในอนาคตต่อไป

จุดประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนในวิชาเครื่องเรือน 3 ของแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. เทคนิคการสอนแบบบรรยาย จะใช้ไม่ได้ผลในการสอนบรรยายถึงขั้นตอนการทำงาน ลักษณะการติดตั้ง ทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจในบทเรียน

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบคำบรรยายในห้องเรียน เพื่อช่วยให้นักศึกษาเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ไม่มีสื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน จึงทำให้นักศึกษาไม่สามารถเห็นภาพจริงของลักษณะการติดตั้ง

แนวทางการแก้ปัญหา

2. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนประเภทสื่อของจริง แผ่นใส และ แผ่นภาพ เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นภาพจริงและรู้ถึงลักษณะการติดตั้ง

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. นักศึกษาไม่มีความชำนาญ อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงาน และเสียเวลาในการซ่อมแซมชิ้นงาน

แนวทางการแก้ไข้ปัญหา

3. ศึกษาและออกแบบสื่อการเรียนการสอนให้นักศึกษา หรือผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ผลทางอ้อมทำให้นักศึกษารู้ เข้าใจ และเกิดทักษะในการทำงาน ทำให้เกิดการผิดพลาดน้อยลง ชิ้นงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ในวิชาเครื่องเรือน 3 ของแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. ออกแบบสื่อแผ่นใสประกอบการเรียนการสอนในการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน
3. ออกแบบสื่อแผ่นภาพในการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน
4. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนประเภทของจริงในการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน
5. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนประเภทของจริงให้นักศึกษาเห็นลักษณะการติดตั้งได้ชัดเจน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. ศึกษาลักษณะรายวิชา ของวิชา เครื่องเรือน 3
3. ศึกษาสื่อการเรียนการสอนเดิมของวิชาเครื่องเรือน 3
4. ศึกษาอุปกรณ์เครื่องเรือนที่ใช้สอนนักศึกษาและลักษณะการติดตั้ง
5. ศึกษาขนาดสัดส่วนของร่างกายที่มีผลต่อสื่อการเรียนการสอนประเภทของจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลสื่อการเรียนการสอนเดิม
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ
4. สรุปและเรียบเรียงข้อมูล
5. เสนอแนวทางการออกแบบ
6. ทำแบบจำลองสื่อการเรียนการสอน
7. สรุปการออกแบบ
8. เสนอแบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้สื่อประกอบการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์สำเร็จรูปในวิชา เครื่องเรือน 3 ของแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

.การวิจัยเรื่องสื่อการเรียนการสอนการเรื่องติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนในรายวิชา เครื่องเรือน 3 ได้ศึกษาทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน โดยได้นำเสนอไว้จำแนกเป็น

1. ประวัติความเป็นมาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์
3. ประวัติความเป็นมาของการใช้สื่อการสอนในวงการศึกษา
4. ประเภทของสื่อการเรียนการสอน
5. ระบบการเลือกสื่อการเรียนการสอน
6. ทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอน
7. แบบของหุ่นจำลอง
8. ข้อมูลเกี่ยวกับสื่อแผ่นใส
9. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอักษร
10. ข้อมูลเกี่ยวข้องกับวัสดุ
11. ขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน

ประวัติความเป็นมาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

รายงานประจำปีของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (2538) ได้สรุปประวัติของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลว่า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นชื่อกรม ๆ หนึ่งในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ได้รับการจัดตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2518 เป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งจัดการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญา การศึกษาระดับปริญญาตรี และการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรีนอกจากนี้ ยังทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพ ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ทนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ประเทศไทยเริ่มพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2504 - 2509) มีผลให้เศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรม มีการเจริญเติบโตสูง เกิดความขาดแคลนช่างฝีมือและช่างเทคนิคคุณภาพ จึงมีการวางแผนการจัดการอาชีวศึกษาตามความต้องการกำลังคนของประเทศ ทำให้มีการพัฒนาการอาชีวศึกษาขึ้นในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514) โดยการกู้เงินจากธนาคาร โลกมาพัฒนาอาชีวศึกษาในระดับอาชีวะมีการผลิตครูอาชีวศึกษาซึ่งควรมีความรู้ทางช่างสูงและขณะเดียวกันต้องมี ความรู้ทางวิชาการควบคู่ไปด้วย แต่ยังคงเกิดภาวะความขาดแคลน

เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2518 มีประกาศพระราชบัญญัติวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ดังนั้นจึงถือวันดังกล่าวเป็น วันสถาปนาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา จึงเริ่มดำเนินงานครั้งแรก เมื่อวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2518 โดยมีศาสตราจารย์ สวาสดิ์ ไชยคุนา เป็นผู้รักษาการในตำแหน่งอธิการบดีวิทยาลัย และเปิดเรียนได้เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2518 ในระยะเริ่มแรก ไม่มีสถานที่และบุคลากรสอน จึงต้องให้นักศึกษาเรียนในสถานที่วิทยาลัยในสังกัดกรมอาชีวศึกษาในปี พ.ศ. 2520 กระทรวงศึกษาธิการจึงโอนวิทยาลัยในสังกัดกรมอาชีวศึกษา 28 แห่ง มาสังกัดวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา และเปลี่ยนคำนำหน้าชื่อเป็น วิทยาเขต ต่าง ๆ และในปี พ.ศ. 2531 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานชื่อ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ตามหนังสือ สำนักพระราชพิธีการ ที่ รด 0003/16942 ลงวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2531 ดังนั้นจึงถือว่าวันที่ 15 กันยายน ของทุก ๆ ปี เป็นวันราชมงคล

อำนาจและหน้าที่ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันการศึกษาและการวิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี ให้การศึกษาทางด้านวิชาชีพ ทั้งระดับต่ำกว่าปริญญาและระดับปริญญาตรี และประกาศนียบัตรชั้นสูง ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพ และให้บริการทางวิชาการแก่สังคม

วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนในสาขาวิชาชีพทั้งระดับต่ำกว่าปริญญา ระดับปริญญา ประกาศนียบัตรชั้นสูง และครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม สามารถปฏิบัติงานได้จริง และสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาเขตต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่สอนในระดับที่ต่ำกว่าปริญญาตรี (ปวช. ปวศ.) และระดับปริญญาตรี ซึ่งอยู่ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคดังนี้

วิทยาเขตส่วนกลาง 12 แห่ง

สาขาช่างอุตสาหกรรม

1. วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
2. วิทยาเขตเทเวศน์
3. วิทยาเขตอุเทนถวาย
4. วิทยาเขตพระนครเหนือ
5. วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์

สาขาพาณิชยกรรม

6. วิทยาเขตพาณิชย์การพระนคร
7. วิทยาเขตบพิตรพิมุข มหาเมฆ
8. วิทยาเขตบพิตรพิมุข จักรวรรดิ
9. วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ

สาขาคหกรรม

10. วิทยาเขตพระนครใต้
11. วิทยาเขต โชติเวช

สาขาศิลปอุตสาหกรรม

12. วิทยาเขตเพาะช่าง

วิทยาเขตในส่วนภูมิภาค 23 แห่ง

สาขาช่างอุตสาหกรรม

1. วิทยาเขตนนทบุรี
2. วิทยาเขตขอนแก่น
3. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ. นครราชสีมา
4. วิทยาเขตภาคใต้ จ. สงขลา
5. วิทยาเขตภาคพายัพ จ. เชียงใหม่
6. วิทยาเขตตาก
7. วิทยาเขตสกลาฯ จ. นครปฐม

สาขาเกษตรกรรม

8. วิทยาเขตน่าน

เอกสารนี้ 9. วิทยาลัยต่าง ๆ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่า 10. วิทยาลัยต่าง ๆ ได้กมให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. วิทยาเขตจันทบุรี
12. วิทยาเขตบางพระ จ.ชลบุรี
13. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาหันตรา
14. วิทยาเขตปทุมธานี
15. วิทยาเขตกาฬสินธุ์
16. วิทยาเขตสุรินทร์
17. วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

สาขาพาณิชยกรรม

18. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา วาสุกรี
19. วิทยาเขต ไกลกังวล (พาณิชยและช่าง จ. ประจวบคีรีขันธ์)

สาขารวม

20. วิทยาเขตเชียงราย
21. วิทยาเขตสกลนคร
22. วิทยาเขตสุพรรณบุรี
23. วิทยาลัยวิชา จ.นครศรีธรรมราช

สำหรับสถาบันที่เปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์ ของ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และเปิดสอนวิชา เครื่องเรือน 3 มีอยู่ด้วยกัน 3 วิทยาเขตคือ

1. วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
2. วิทยาเขตตาก
3. วิทยาเขตภาคพายัพ จ. เชียงใหม่

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(หลักสูตร 3 ปี)

สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์

พุทธศักราช 2538

ชื่อหลักสูตร

- 1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์
- 2 Certificate in Vocational Education Technology

2. ชื่อย่อ

- 2.1 ปวช. เคหภัณฑ์
- 2.2 Cert. In Voc. Ed. Furniture Technology

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ
 หน่วยงานที่รับผิดชอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ถ่ายทอดวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 4.1 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการผลิตเครื่องเรือน การออกแบบ เขียนแบบ ธุรกิจพาณิชย์ ประมาณราคา การใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
- 4.2 สามารถเป็นผู้ประกอบการผลิตเครื่องเรือน ช่างฝีมือ แก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ช่วยในการปฏิบัติงาน
- 4.3 มีคุณธรรม ระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต ขยันหมั่นเพียร มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ ดำเนินกิจกรรมวิชาชีพ รับผิดชอบต่อน้ำที่และสังคม
- 4.4 สนับสนุนการพัฒนาฝีมือแรงงาน และพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2538 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) หรือเทียบเท่า

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- 7.1 ใช้วิธีการสอบคัดเลือก ตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือวิทยาเขตกำหนด
- 7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบการสอบคัดเลือก และ/หรือ คัดเลือกของสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ และอาจจัดให้มีการศึกษาภาคฤดูร้อนได้ ในภาคเรียนปกติภาคเรียนหนึ่งมีเวลาเรียน 18 สัปดาห์ สำหรับภาคฤดูร้อนให้จัด 6-9 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนคาบเรียนในแต่ละสัปดาห์ของแต่ละรายวิชาให้มีจำนวนคาบเรียนครบตามหลักสูตร และควรยึดหลักการจัดแผนการเรียนในแต่ละภาค ดังนี้

8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอนและผู้เรียนให้เหมาะสม

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 13 รายวิชา

2. หน่วยกิต ไม่เกิน 24 หน่วยกิต

3. จำนวนคาบเรียนในภาคต่อสัปดาห์ 30-37 คาบ

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผนการเรียนเหมือนกัน

เอกสาร 8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันนั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่า 8.1.6 การเปิดรายวิชาเลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการวิทยาเขต และแจ้งให้สถาบันนั้นทราบ

รับทราบ

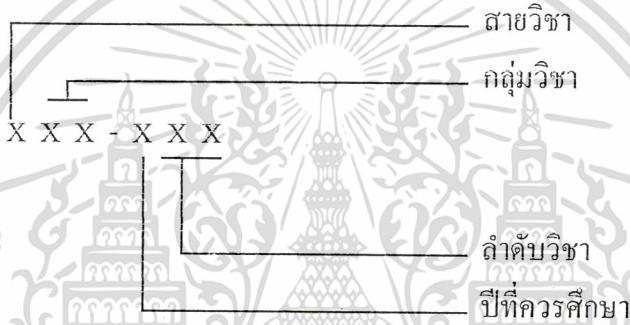
8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็นกรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา

8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่งส่วนงานในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ

8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะ ให้ระบุด้วยรหัสรายวิชา โดยมีระบบดังนี้



8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษาระบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็น และจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1 ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติหรือกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการและ/หรือ ฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงาน ได้อย่างแท้จริงก่อนสำเร็จการศึกษาแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

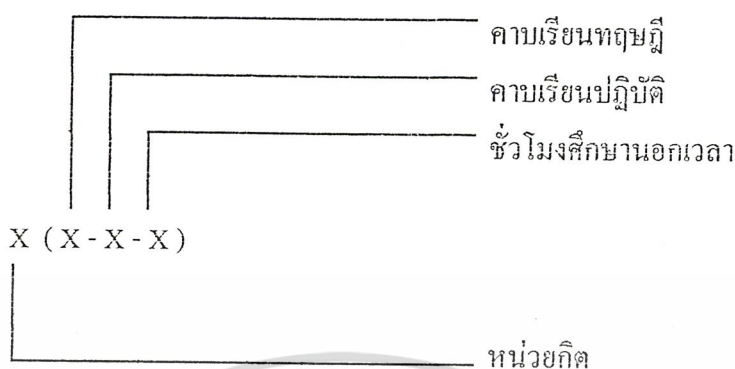
ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้น ได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้น ได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้นควรจัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน ตามความเหมาะสม

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ชั่วโมงปฏิบัติงานมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา

8.4.2 หน่วยกิตและเวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษากำหนดดังนี้



8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้แบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลักการศึกษาระดับสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ดังนี้

8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการ 2-3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แห่งประกอบการ ไม่มีหน่วยกิต

8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติ และศึกษานอกเวลาเรียน หากด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 3 และไม่ต่ำกว่า 2

8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 120 หน่วยกิต และไม่เกิน 134 หน่วยกิต

8.6 การจัดเอกสารหลักสูตร

หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ชื่อแนะนำทั่วไป และเกณฑ์การศึกษา
2. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ชื่อแนะนำทั่วไป และเกณฑ์การศึกษา

8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียนเสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา และการเรียงลักษณะรายวิชา

จะจัดเป็นหมวดวิชา เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก

8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่บรรยายคำอธิบายรายวิชาให้มีรายละเอียดไม่กว้างเกินไปพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไปทำโครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยกรายวิชาเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

3 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2537

10. สถานที่ และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 130 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1	หมวดวิชาพื้นฐาน	จำนวน 42 หน่วยกิต
	1. วิชาสังคมศึกษา	จำนวน 6 หน่วยกิต
	111 - 101 สังคมศึกษา 1	2(2-0-2)
	111 - 102 สังคมศึกษา 2	2(2-0-2)
	111 - 203 สังคมศึกษา 3	2(2-0-2)
	2. วิชาภาษาไทย	จำนวน 8 หน่วยกิต
	131 - 101 ภาษาไทย 1	2(2-0-2)
	131 - 102 ภาษาไทย 2	2(2-0-2)
	131 - 203 ภาษาไทย 3	2(2-0-2)
	131 - 204 ภาษาไทย 3	2(2-0-2)
	3. วิชาภาษาอังกฤษ	จำนวน 10 หน่วยกิต
	132 - 101 ภาษาอังกฤษ 1	2(2-0-2)
	132 - 102 ภาษาอังกฤษ 2	2(2-0-2)
	132 - 203 ภาษาอังกฤษ 3	2(2-0-2)
	132 - 204 ภาษาอังกฤษ 4	2(2-0-2)
	132 - 205 ภาษาอังกฤษ 5	2(2-0-2)
	4. วิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน 6 หน่วยกิต
	141 - 101 วิทยาศาสตร์ 1	2(1-2-2)
	141 - 102 วิทยาศาสตร์ 2	2(1-2-2)
	141 - 203 วิทยาศาสตร์ 3	2(1-2-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส.ว. วิชาคณิตศาสตร์ งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญานำไป 8 หน่วยกิต ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อี 151 - 101 ให้คณิตศาสตร์ 1 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้ที่มีการนำไปใช้ 2(2-0-2)

151 - 102	คณิตศาสตร์ 2	2(2-0-2)
151 - 203	คณิตศาสตร์ 3	2(2-0-2)
151 - 204	คณิตศาสตร์ 4	2(2-0-2)

6. วิชาพลานามัย จำนวน 4 หน่วยกิต

161 - 001	พลศึกษา 1	1(0-2-1)
161 - 002	พลศึกษา 2	1(0-2-1)
164 - 001	พลศึกษา 1	1(1-0-1)
164 - 002	พลศึกษา 2	1(1-0-1)

11.2.2 หมวดวิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 30 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 หน่วยกิตเลือกจาก

423 - 001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	2(1-2-2)
441 - 001	ความปลอดภัยในโรงงาน	2(2-0-2)
530 - 001	ธุรกิจอุตสาหกรรม	2(2-0-2)
530 - 002	กฎหมายอุตสาหกรรมและแรงงาน	2(2-0-2)
530 - 003	การประกอบอุตสาหกรรมขนาดย่อม	2(2-0-2)

2. วิชาชีพ พื้นฐานเฉพาะช่าง จำนวน 24 หน่วยกิต

421 - 027	ไฟฟ้าทั่วไป	2(1-3-2)
951 - 107	เขียนแบบเบื้องต้น 1	2(1-3-2)
962 - 101	เทคนิคเครื่องเรือน 1	2(2-0-2)
962 - 103	หลักการจัดองค์ประกอบศิลป์	2(1-2-2)
962 - 104	เครื่องเรือนเบื้องต้น	4(1-9-2)
962 - 105	การวาดภาพ 1	2(1-3-2)
962 - 207	เครื่องจักรกลงานไม้ 1	2(1-3-2)
962 - 209	การออกแบบเบื้องต้น	2(1-2-2)
962 - 310	วัสดุอุปกรณ์เครื่องเรือน	2(2-0-2)
962 - 311	ประมาณราคา 1	2(2-0-2)
962 - 313	งานโลหะ 1	2(1-3-2)

11.2.3 หมวดวิชาชีพ จำนวน 52 หน่วยกิต

1. วิชาชีพเฉพาะสาขา จำนวน 34 หน่วยกิต

962 - 115	เขียนแบบเครื่องเรือน 1	2(1-2-2)
-----------	------------------------	----------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป 4(1-9-2) โยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีก 962-216 เขียนแบบเครื่องเรือน 2 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร 2(1-2-2) ที่มีการนำไปใช้

962 - 217	เขียนแบบเครื่องเรือน 3	2(1-2-2)
962 - 220	เครื่องเรือน 2	4(1-9-2)
962 - 221	เครื่องเรือน 3	4(1-9-2)
962 - 224	งานบุเครื่องเรือน 1	2(1-3-2)
962 - 226	งานเคลือบผิว 1	2(1-3-2)
962 - 322	เครื่องเรือน 4	4(1-9-2)
962 - 323	เครื่องเรือน 5	4(1-9-2)
962 - 328	ออกแบบเครื่องเรือน 1	2(1-2-2)
962 - 331	อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน 1	2(1-3-2)

2. วิชาชีพเลือก จำนวน 18 หน่วยกิต เลือกจาก

962 - 002	เทคนิคเครื่องเรือน 2	2(2-0-2)
962 - 006	การวาดภาพ 2	2(1-3-2)
962 - 008	เครื่องจักรกลงานไม้ 2	2(1-3-2)
962 - 012	ประมาณราคา 2	2(2-0-2)
962 - 014	งานโลหะ 2	2(1-3-2)
962 - 018	เขียนแบบเครื่องเรือน 4	2(1-2-2)
962 - 025	งานบุเครื่องเรือน 2	2(1-3-2)
962 - 027	งานเคลือบผิว 2	2(1-3-2)
962 - 029	ออกแบบเครื่องเรือน 2	2(1-2-2)
962 - 030	ออกแบบเครื่องเรือน 3	2(1-2-2)
962 - 032	อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน 2	2(1-3-2)
962 - 033	พื้นฐานการออกแบบตกแต่งภายใน	2(1-2-2)
962 - 035	งานถักและจักสาน	2(1-3-2)
962 - 036	งานประดิษฐ์	2(1-3-2)
962 - 037	งานแกะสลัก	2(1-3-2)
962 - 038	การวาดภาพประยุกต์	2(1-3-2)
962 - 039	เทคโนโลยีเครื่องเรือนสมัยใหม่ 1	2(2-0-2)
962 - 040	เทคโนโลยีเครื่องเรือนสมัยใหม่ 2	2(1-3-2)
962 - 041	การฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง)	

11.2.4 หมวดวิชาเลือกเสรี

จำนวน 6 หน่วยกิต

ให้เลือกรายวิชาตามที่สถานศึกษาเห็นสมควร จากหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้เห็นเห็นประโยชน์ในการค้าของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.2.5 หน่วยกิตรวม

จำนวน 130 หน่วยกิต

แผนการศึกษาเสนอแนะ
สาขาวิชาช่างเทคนิค

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
111 - 101	สังคมศึกษา 1	2	2	0	2
131 - 101	ภาษาไทย 1	2	2	0	2
132 - 101	ภาษาอังกฤษ 1	2	2	0	2
141 - 101	วิทยาศาสตร์ 1	2	1	2	2
151 - 101	คณิตศาสตร์ 1	2	2	0	2
164 - 001	พลานามัย 1	1	1	0	1
951 - 107	เขียนแบบเบื้องต้น	2	1	3	2
962 - 101	เทคนิคเครื่องเรือน 1	2	2	0	2
962 - 103	หลักการจัดองค์ประกอบศิลป์	2	1	2	2
962 - 104	เครื่องเรือนเบื้องต้น	4	1	9	2
962 - 105	การวาดภาพ 1	2	1	3	2
	รวม	23	16	19	21

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
111 - 102	สังคมศึกษา 2	2	2	0	2
131 - 102	ภาษาไทย 2	2	2	0	2
132 - 102	ภาษาอังกฤษ 2	2	2	0	2
141 - 102	วิทยาศาสตร์ 2	2	1	2	2
151 - 102	คณิตศาสตร์ 2	2	2	0	2
164 - 002	พลานามัย 2	1	1	0	1
441 - 002	ความปลอดภัยในโรงงาน	2	2	0	2
962 - 115	เขียนแบบเครื่องเรือน 1	2	1	2	2
962 - 119	เครื่องเรือน 1	4	1	9	2
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	วิชาเลือกเสรี	2	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
111 - 203	สังคมศึกษา 3	2	2	0	2
131 - 203	ภาษาไทย 3	2	2	0	2
132 - 203	ภาษาอังกฤษ 3	2	2	0	2
151 - 203	คณิตศาสตร์ 3	2	2	0	2
161 - 001	พลศึกษา 1	1	0	2	1
962 - 207	เครื่องจักรกลงานไม้ 1	2	1	3	2
962 - 216	เขียนแบบเครื่องเรือน 2	2	1	2	2
962 - 224	งานบุเครื่องเรือน 1	2	1	3	2
962 - 226	งานเคลือบผิว 1	2	1	3	2
962 - 220	เครื่องเรือน 2	4	1	9	2
	รวม	21	13	22	19

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
131 - 204	ภาษาไทย 4	2	2	0	2
132 - 204	ภาษาอังกฤษ 4	2	2	0	2
151 - 204	คณิตศาสตร์ 4	2	2	0	2
161 - 002	พลศึกษา 2	1	0	2	1
962 - 209	การออกแบบเบื้องต้น	2	1	2	2
962 - 217	เขียนแบบเครื่องเรือน 3	2	1	2	2
962 - 221	เครื่องเรือน 3	4	1	9	2
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
	รวม	21			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
132 - 305	ภาษาอังกฤษ 5	2	2	0	2
421 - 027	ไฟฟ้าทั่วไป	2	1	3	2
962 - 310	วัสดุอุปกรณ์เครื่องเรือน	2	2	0	2
962 - 311	ประมาณราคา 1	2	2	0	2
962 - 313	งานโลหะ 1	2	1	3	2
962 - 322	เครื่องเรือน 4	4	1	9	2
962 - 328	ออกแบบเครื่องเรือน 1	2	1	2	2
962 - 331	อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน 1	2	1	3	2
xxx - xxx	เลือกเสรี	2	-	-	-
	รวม	20			

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
141 - 203	วิทยาศาสตร์ 3	2	1	2	2
423 - 001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	2	1	2	2
530 - 001	ธุรกิจอุตสาหกรรม	2	2	0	2
962 - 323	เครื่องเรือน 5	4	1	9	2
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
xxx - xxx	เลือกเสรี	2	-	-	-
	รวม	22			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 962 - 221 เครื่องเรือน 3
FURNTURE 3
2. สภาพรายวิชา วิชาชีวะเฉพาะสาขาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเทคนิคขั้น
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
4. พื้นฐาน 962 - 220 เครื่องเรือน 2
5. เวลาศึกษา 180 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 9 คาบต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 4 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 - 7.1 รู้วิธีการทำเครื่องเรือนที่มีโครงสร้างไม้จริงและวัสดุอื่น ๆ
 - 7.2 เข้าใจวิธีการทำบานและดินชัก
 - 7.3 คิดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนแบบต่าง ๆ ได้
 - 7.4 มีทักษะในการใช้เครื่องมือกลในการทำเครื่องเรือนได้อย่างปลอดภัย
 - 7.5 มีทักษะในการทำเครื่องเรือนที่มีบานและดินชัก
 - 7.6 มีเจตคติที่ดีในการทำงานเครื่องเรือน
8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องเรือนที่มีโครงสร้างไม้จริง และวัสดุอื่นๆ การทำเครื่องเรือนที่มีบาน และดินชัก การใช้เครื่องมือกลในการทำเครื่องเรือน การคิดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติความเป็นมาของการใช้สื่อการสอนในวงการศึกษ

โสตทัศนูปกรณ์ (Audiovisual Materials)

เท่าที่ผ่านมาในอดีตนั้น โสตทัศนูปกรณ์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูใช้เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยสอน (Aid) มากกว่าจะใช้เพื่อจุดมุ่งหมายในการสื่อความหมายหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ดังเช่นปัจจุบันนี้ ทั้งนี้เนื่องมาจากข้อจำกัดอันเป็นผลมาจากดังต่อไปนี้

1. ครูส่วนมากยังขาดความเข้าใจในประโยชน์และคุณค่าของโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ อีกทั้งยังมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องคือมีความเข้าใจว่าถ้าไม่ได้ยื่นอยู่หน้าชั้น ใ้อธิบายหรือบรรยายให้นักเรียนฟังแล้ว นักเรียนจะไม่เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการที่ครูเหล่านี้มีประสบการณ์ในการได้รับการสั่งสอนมาด้วยวิธีเก่าในสมัยที่ตนเป็นนักเรียนนั่นเอง

2. ในอดีตนั้นการอำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมและใช้โสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ยังมีไม่เพียงพอ ในบางครั้งเมื่อครูต้องการใช้อุปกรณ์แต่ละคราวจะต้องคิดต่อขอขยืมไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานานๆ และอุปกรณ์บางชิ้นไม่สะดวกต่อการใช้ เช่น เมื่อต้องการฉายภาพยนตร์ต้องต้องใช้ห้องที่มีทัศนียภาพเป็นต้น จึงทำให้ครูบางคนเกิดความอึดอัดที่จะใช้โสตทัศนูปกรณ์เหล่านี้ประกอบการสอน

3. โสตทัศนูปกรณ์ เช่น ฟิล์มภาพยนตร์ ในอดีตนั้น ผู้ผลิตหรือผู้สร้างไม่ได้สร้างขึ้นให้ตรงกับวัตถุประสงค์หรือความต้องการของครู เช่น ไม่อาจสอนมโนทัศน์ (concept) ที่ครูต้องการสอนนักเรียนได้ ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้องอธิบายด้วยตนเอง ซึ่งสะดวกและดีกว่าจะใช้ฟิล์มภาพยนตร์ที่ไม่ได้ออกแบบสร้างขึ้นเพื่อใช้เฉพาะเนื้อหาที่ครูต้องการสอน

4. โสตทัศนูปกรณ์ในอดีตนั้น ได้ถูกผลิตเพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้ามากกว่าเพื่อผลประโยชน์ทางการศึกษา จึงไม่มีคุณภาพดีพอที่ครูจะยอมรับและนำมาใช้ในการเรียนการสอนของตน จากเหตุผลดังกล่าวมาทั้ง 4 ข้อนี้ พอจะกล่าวได้ว่าในอดีตนั้นโสตทัศนูปกรณ์มีบทบาทเพียง "เครื่องช่วยครู" (Aid) ซึ่งครูจะใช้ก็ต่อเมื่อมีเวลาเหลือจากการบรรยายแล้วเท่านั้น

พัฒนาการของสื่อการสอน

เทคโนโลยีทางการศึกษา (Instructional Technology) เพิ่งเข้ามามีบทบาทในวงการศึกษามือประมาณปี ค.ศ. 1950 เป็นการเริ่มนำเอากลไก (machine) วัสดุ (materials) และเทคนิค (techniques) มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างในการศึกษา จึงทำให้บทบาทของสื่อการสอนในปัจจุบันต่างไปจากอดีตที่ผ่านมา

สื่อที่สำคัญและมีอิทธิพลมากที่สุดในการสื่อสารนั้นคือโทรทัศน์ มีการนำมาใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตฟิล์มภาพยนตร์ 16 มม. ให้ตรงกับไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนมากขึ้น และผลที่ตามมาคือมีการผลิตตำราหรือหนังสือคู่มือการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ นั้นด้วย

ในปัจจุบันนี้โสตทัศนูปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการศึกษาได้เพิ่มมากขึ้น เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (overhead projector) ได้ถูกนำมาใช้มากกว่าโสตทัศนูปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะครูเห็นประโยชน์ของการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ คือสามารถอธิบายให้นักเรียนฟังได้โดยไม่ต้องยืนหันหลังให้นักเรียนขณะเขียนข้อความบนกระดานดังเช่นที่ปฏิบัติแต่ก่อน ครูมีโอกาสดที่จะเผชิญหน้านักเรียนขณะอธิบายซึ่งทำให้มนุษย์สัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนดีขึ้น

นอกจากจะมีการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะในการสอนมากขึ้น ห้องปฏิบัติการทางภาษา(Language Laboratories) ก็ได้มีการเปลี่ยนแปลงโดยนำเอาแถบบันทึกเสียงและเครื่องบันทึกเสียงมาใช้ในการสอนนักเรียนทั้งแบบกลุ่มและแบบเป็นรายบุคคลซึ่งปัจจุบันนี้ได้พัฒนาการมาเป็นระบบที่เรียกว่า (dial-access system) อย่างไรก็ดีตามแม้ว่าเครื่องกลไกต่าง ๆ (hardware) จะได้มีการพัฒนาก้าวหน้าไปมาก แต่วัสดุ (software) ที่ใช้อยู่ก็ยังไม่ได้มีการพัฒนาให้มีความเหมาะสมกับเครื่องกลไกต่าง ๆ เหล่านั้น

ปัจจุบันอุปกรณ์ต่าง ๆ มีราคาที่เหมาะสมขึ้นและสะดวกต่อการใช้มากขึ้น เช่น เครื่องฉายสไลด์ประกอบด้วยถาดสำหรับบรรจุแผ่นฟิล์มสไลด์พร้อมทั้งมีตัวบังคับให้ภาพเปลี่ยนไปได้ตามความต้องการ และไม่เพียงแต่การใช้เครื่องฉายสไลด์จะง่ายและสะดวกต่อการใช้มากขึ้น การถ่ายรูปเพื่อผลิตสไลด์ หรือการอัดบันทึกเสียงก็ได้ถูกปรับปรุงให้ง่ายยิ่งขึ้น นอกจากนี้ครูยังสามารถที่จะใช้ระบบอัตโนมัติที่เรียกว่า Synchronization ได้ด้วย ซึ่งเป็นผลทำให้ครูเกิดความมั่นใจที่จะใช้อุปกรณ์และวัสดุเหล่านี้ในการสอนของตนได้

นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาภาพยนตร์ให้เป็นแบบที่นักเรียนสามารถใช้ได้ด้วยตนเองโดยจัดทำเป็นฟิล์มภาพยนตร์ 8 มม. หรือแบบที่เรียกว่า Cartridge projector ภาพยนตร์ซึ่งแต่เดิมต้องใช้เวลาในการฉายเป็นเวลานาน ได้ถูกพัฒนาให้เป็นฟิล์มที่มีความยาวเพียง 10 นาที โดยเน้นการสอนมโนทัศน์เฉพาะอย่างได้ จุดมุ่งหมายของการใช้ฟิล์มก็เพื่อฝึกทักษะหรือวิธีการเฉพาะอย่างให้นักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตราความสามารถของตน

ประวัติความเคลื่อนไหวของโสตทัศนศึกษา (AV) ในประเทศไทย

พ.ศ. 2483 ตั้งหน่วยโสตทัศนศึกษาขึ้นในกองการศึกษาผู้ใหญ่ในกระทรวงศึกษาธิการ

พ.ศ. 2490 กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขได้ตั้งหน่วยโสตทัศนศึกษาขึ้น โดยความช่วยเหลือจากสหรัฐอเมริกา

พ.ศ. 2497 เป็นเอกอัครราชทูตสหรัฐอเมริกาประจำประเทศไทย ได้ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยอินเดียนา โยชนด้านการค้าไม่จำกัดอายุ สำหรับสหรัฐอเมริกาช่วย และจัดตั้งแผนกโสตทัศนศึกษา ของวิทยาลัยนี้ในปีเดียวกัน

- กระทรวงศึกษาธิการ ได้ตั้งสถานีวิทยศึกษาเพื่อใช้สอนนักเรียนที่อยู่ห่างไกล
- พ.ศ. 2500 มีศูนย์โสตทัศนศึกษาเกิดขึ้น 3 แห่ง คือ
1. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สื่อสารมวลชน
 2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โสตทัศนศึกษา
 3. วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ ศูนย์โสต
- พ.ศ. 2491 จอมพล ป. พิบูลสงคราม นายกรัฐมนตรี ได้มีความสนใจเรื่องโทรทัศน์
- พ.ศ. 2493 รัฐบาลไทยได้ส่งเจ้าหน้าที่กรมประชาสัมพันธ์ไปศึกษา และดูงานด้านโทรทัศน์ที่ ประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ
- 14 ก.ค. 2495 ซึ่งเป็นวันครบรอบวันเกิดของ จอมพล ป. พิบูลสงคราม นับว่าเป็นครั้งแรกที่มีการส่งรายการโทรทัศน์
- 24 มิ.ย. 2498 กำหนดสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยในนาม โทรทัศน์ช่อง 4 บางขุนพรหม
- พ.ศ. 2507-2523 เทศบาลนครกรุงเทพฯ (กทม.) ได้ร่วมกับโทรทัศน์ช่อง 4 (ช่อง 9 ปัจจุบัน) จัด รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาสำหรับโรงเรียน ในสังกัดเทศบาลนครกรุงเทพฯ
- 26 พ.ย. 2514 กำหนดมหาวิทยาลัยรามคำแหง จัดเป็นระบบมหาวิทยาลัยเปิด OPEN UNIVERSITY บริการสื่อการเรียนการสอน ทั้งทางวิทยุและโทรทัศน์ และสื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ เทป เสียง
- 5 ก.ย. 2521 กำหนดมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช บริการสื่อเช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยได้รับความช่วยเหลือจากประเทศญี่ปุ่น สร้างห้องผลิตรายการวิทยุและ โทรทัศน์ทันสมัยทัดเทียมกับโทรทัศน์เพื่อการค้า

แม้ว่าสื่อชนิดที่เป็นสื่อประสม (multi-media) จะยังมีผู้ให้ความสนใจน้อยแต่ก็ได้มีผู้พัฒนา ให้เป็นในรูปของกล่องหรือชุดการสอน (kits) อันประกอบด้วยวัสดุต่าง ๆ ได้แก่ฟิล์มสตริป แถบบันทึกเสียงรูปภาพ ฟิล์มภาพยนตร์ บัตรงาน หนังสืออ่านประกอบของจริง ฯลฯ ซึ่งต่อไปในอนาคต คงจะได้รับความสนใจมากยิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุปพัฒนาการทางเทคโนโลยีทางการศึกษาในช่วงเวลา 10-20 ปี ที่ผ่านมานี้ได้มีการ ปรับปรุงเครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมและสนองความต้องการของการเรียน การสอนได้มากขึ้น โสตทัศนูปกรณ์ซึ่งแต่เดิมเป็นเพียงเครื่องช่วยสอน (aids) จึงได้เปลี่ยนมาเป็น เครื่องมือที่ใช้สื่อความหมายให้นักเรียนทั้งแบบกลุ่มและแบบรายบุคคล ถึงแม้ว่าตามความเป็นจริงนั้น สื่อแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดในตัวของมันเอง แต่การใช้ให้ผสมผสานกันหลาย ๆ อย่าง ก็อาจ สอนองวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างของครูได้ และช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สิ่ง สำคัญที่ครูควรตระหนักคือทว่าอย่างไรจึงจะรู้จักวางแผนในการเลือก ผลิตหรือใช้สื่อต่าง ๆ ให้มี ประสิทธิภาพ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมายของการให้การศึกษา

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่า เครื่องกลไก (hardware) และวัสดุ (software) ได้ถูกนำมาใช้ในวงการศึกษาอย่างกว้างขวาง จะเป็นไปได้หรือไม่ที่ผลผลิตอันเกิดจากการให้การศึกษาคือตัวนักเรียนเอง ไม่ถึงระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ กล่าวคือการสอนได้ถูกกลบกลืนไปแต่กลับมามุ่งเน้นที่การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน จึงทำให้กระบวนการให้การศึกษาซึ่งแต่เดิมนั้นมีเป้าหมายที่จะสอนเพื่อถ่ายทอดความรู้โดยครูเป็นผู้ทำหน้าที่โดยตรงเปลี่ยนแปลงไปเป็นการที่ครูตระหนักถึงความสำคัญ ความต้องการและความสนใจของนักเรียน รวมทั้งการกระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด

ถ้าจุดมุ่งหมายพื้นฐานของการให้การศึกษาในปัจจุบันที่จะจัดดำเนินการให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีการจัดระบบการศึกษาที่ประกอบด้วยสิ่งที่ป้อนเข้าไป (input) ให้นักเรียนและผลผลิต (out put) คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน ก็น่าที่จะมุ่งให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในตนเองดีขึ้น (positive changes)

จุดมุ่งหมายของการให้การศึกษาเปลี่ยนไปจากเดิมมาจากเหตุผลที่สนับสนุนได้แก่

1. นักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่ว่าจะเป็นความสามารถ แบบของการเรียนรู้ ความต้องการและความสนใจ บางคนเรียนรู้ได้ดีถ้าได้อ่านหนังสือหรือฟังครูอธิบาย แต่บางคนเรียนรู้ได้ดีถ้าประสบการณ์นั้นเป็นรูปธรรม โดยทั่ว ๆ ไปนักเรียนในชั้นเดียวกันเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ กัน
2. การเรียนรู้ที่เน้นเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่างๆ เช่น สถิติปัญหา การรับรู้ ทักษะคิด ความสนใจ ฯลฯ จึงจำเป็นที่จะต้องให้นักเรียนได้รับประสบการณ์หลาย ๆ อย่าง เช่น ใช้ของจริง โสตทัศนอุปกรณ์ หรือสิ่งที่เป็นรูปธรรม
3. วิธีใหม่ที่จะจัดเนื้อหาให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากที่สุดคือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นแบบให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง (discovery) หรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง (inquiry)
4. ระบบการจัดการศึกษาควรจะตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงให้เป็นรูปแบบของการจัดการ (management) ไม่ว่าจะเป็นการจัดการด้านการใช้ห้องเรียน สถานที่ เวลา บุคลากร และแหล่งความรู้ เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน

การสอนแบบเดิมนั้นครูเป็นศูนย์กลาง เป็นแหล่งความรู้ เป็นผู้มีอำนาจสูงสุดในห้องเรียน และนักเรียนที่เรียนเก่งแต่เดิมนั้นมักเป็นที่จดจำเก่งหรือท่องจำเก่ง แต่ปัจจุบันนี้การสอนได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้คอยกระตุ้นนักเรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ปล่อยให้เด็กค้นคว้าช่วยเหลือและแนะนำเมื่อนักเรียนต้องการ การสอนแบบนี้ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีผู้ใช้

จุดมุ่งหมายของการสอนดังที่ Erickson และ Curt¹ กล่าวว่าน่าจะเป็นที่ทำอะไรจึงจะสนองความต้องการของผู้เรียนและเหมาะสมกับวัยและความสามารถของแต่ละบุคคลในอันที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ปัจจุบันสื่อการสอนได้ถูกพัฒนามาเป็นรูปของสื่อการเรียนการสอน (instructional media) โดยครูเป็นกุญแจสำคัญของระบบการเรียนการสอนนี้ นักเรียนก็ดีหรือสื่อการสอนก็ดีทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งในระบบการสอนนี้ด้วย

ถ้าครูยอมรับนักเรียนและสื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่ประกอบอยู่ในระบบการเรียนการสอน และตระหนักดีว่าการเรียนรู้เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่ง ครูน่าที่จะถามตนเองก่อนว่านักเรียนที่จะสอนนั้นมีลักษณะอย่างไร เขาต้องการเรียนรู้อะไร และต้องการเรียนรู้ด้วยวิธีการอย่างไร อย่างไรก็ตามครูส่วนมากมักวางแผนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายเหมือน ๆ กันคือเพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ และสิ่งที่เรารู้นั้นก็มีความหมายต่อนักเรียน กิจกรรมหลักของครูจึงเป็นการวางแผนในการเลือกใช้แหล่งความรู้ให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากที่สุดนั่นเอง

ตามปกติชั้นเรียนหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยนักเรียนเป็นจำนวนมากจึงจำเป็นที่ครูจะต้องรู้จักเลือกใช้สื่อการสอนให้เหมาะกับนักเรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ดี ปัจจุบันการสอนแบบกลุ่มได้เริ่มเปลี่ยนมาเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคล (Individualized Instruction) นักเรียนรับผิดชอบการเรียนรู้เองและเรียนไปตามอัตราความสามารถของตน สื่อต่าง ๆ สำหรับใช้ในการเรียนรู้ตามลำพัง (Independent Study) ได้ถูกปรับปรุงและนำมาใช้มากขึ้น ดังนั้นแบบของการเรียนการสอนจึงต่างไปจากเดิมมากคือบางครั้งเป็นการให้ความรู้แก่นักเรียนทั้งกลุ่มเป็นจำนวนมาก (large group) บางครั้งเป็นในแบบเป็นรายบุคคล (individual learning) เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนตามอัตราความสามารถของตนเอง มีการปะทะสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมากขึ้น ครูและนักเรียนเป็นทั้งผู้ให้และผู้รับซึ่งกันและกัน นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ในบางขณะมีการทบทวน ประเมินผล และอภิปรายกลุ่มย่อยเกิดขึ้น โสตทัศนูปกรณ์และสื่อการสอนเข้ามามีบทบาทเพื่อช่วยให้นักเรียนไปสู่เป้าหมายของการศึกษาดังกล่าวมาแล้ว ในตอนต้น ๆ จากการเปลี่ยนแปลงนี้เองทำให้บทบาทของครูเปลี่ยนไป ครูไม่จำเป็นที่จะต้องยืนอยู่เฉพาะหน้าชั้นเรียนเท่านั้น ครูมีโอกาสเลือกใช้สื่อการสอนมากมายหลายชนิด บุคลากรอื่น ๆ เข้ามามีบทบาทต่อครูมากขึ้น บางครั้งครูอาจจะสอนร่วมกับครูคนอื่น ๆ เป็นคณะหรือทำงานร่วมกับบุคลากรฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์ ในการปรึกษา วางแผนการใช้อุปกรณ์

จะเห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงระบบการเรียนการสอนเป็นแรงผลักดันอันสำคัญในการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่จะไปสู่เป้าหมายของการให้การศึกษาซึ่งอาจมีผลกระทบต่อฐานะของครูแต่เดิมและทำลายความเป็นมนุษย์ (dehumanized) ของครู เพราะเครื่องกลไกที่เข้ามาแทนที่ครูทำให้ครูสูญเสียคุณค่าในด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนนับแต่การค้าแท่งที่จริงแล้ว ไม่ได้เป็นดังที่บางคนคิด คือสื่อการสอนช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้มากกว่าใช้

ขึ้น หากเรามุ่งหวังที่จะเน้นคุณภาพของมนุษย์แล้วสื่อการสอนจะทำหน้าที่ได้ดีที่สุด และเปิดโอกาสให้ครูมีอิสระจากงานจำจซ้ำซากน่าเบื่อแต่เดิม การสอนของครูจึงเป็นอาชีพที่ทำหาความสามารถของครูและไม่น่าเบื่ออีกต่อไป

การรับรู้ การสื่อความหมายและทฤษฎีการเรียนรู้

สไลด์ พิด้มสคริป พิด้มภาพยนตร์และโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ มีผู้ผลิตมาเป็นเวลานานหลายสิบปีแล้ว บางชนิดมีประสิทธิภาพดีมากในการถ่ายทอดความรู้ หรือฝึกทักษะบางอย่างหรือกระตุ้นและสร้างทัศนคติให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน แต่บางชนิดก็ยังมีประสิทธิภาพต่ำมาก ทั้งนี้เป็นเพราะการผลิตนั้นต้องอาศัยการวินิจฉัย ตัดสินใจและความพอใจของผู้ผลิตเอง จึงเป็นปัญหาว่าทำอะไรจึงจะเกิดความมั่นใจว่าสื่อการสอนที่ตนกำลังวางแผนผลิตอยู่นั้น จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากที่สุด จำเป็นต้องยึดหลักจิตวิทยาหรืออาศัยผลงานวิจัยมาเป็นแนวทางหรือไม่ ถ้าพิจารณาถึงขั้นตอนสำคัญ ๆ ครูจำเป็นต้องใช้ลำดับขั้นตอนในการตัดสินใจ 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ

ขั้นแรก เป็นขั้นที่ต้องอาศัยเหตุผลในการกำหนดวัตถุประสงค์ การวางแผนและทักษะบางอย่างที่จำเป็นในการสร้างสื่อการสอน เช่น การเขียนภาพ ถ่ายภาพ บันทึกเสียง เป็นต้น

ขั้นที่สอง คือต้องการข้อมูลสนับสนุนจากผลงานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสื่อการสอนชนิดต่าง ๆ ที่ครูกำลังจะผลิตอยู่ว่าจะให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากน้อยเพียงไร

ขั้นที่สาม จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการสื่อความหมาย การรับรู้และทฤษฎีการเรียนรู้

ในบทนี้จึงมุ่งที่จะอธิบายถึงทฤษฎีและแนวความคิดต่าง ๆ ของขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นดังกล่าวนี้เพื่อให้ท่านได้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ การสื่อความหมายและทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนการผลิตสื่อการสอนโดยอาศัยหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ เหล่านี้เป็นพื้นฐานประกอบการตัดสินใจ

การรับรู้ (Perception)

การรับรู้เป็นกระบวนการซึ่งบุคคลรับรู้ต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเขา ในการรับรู้นี้บุคคลนั้นจำเป็นต้องใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น นัยน์ตา หู ผิวหนัง หรือที่เรียกว่าต้องอาศัยเครื่องมือที่จะช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลไปสู่ประสาทสัมผัส และจากประสาทสัมผัสจะถูกเปลี่ยนไปเป็นข้อมูลที่เรียกว่า (electrical and chemical events) ส่งไปยังสมอง จึงทำให้บุคคลนั้นรับทราบต่อเหตุการณ์นั้นๆ จะเห็นได้ว่าการรับรู้นำไปสู่การสื่อความหมาย และการสื่อความหมายทำให้เกิดการเรียนรู้

การรับรู้มีลักษณะสำคัญ 2 ประการคือ ประการแรกเหตุการณ์หรือสิ่งที่ประสาทสัมผัสจะรับรู้ นั้นอาจเลือกรับรู้ในลักษณะเดี่ยว ๆ (isolation) หรือในลักษณะที่เป็นแบบของการผสมผสานกันอย่างซับซ้อนก็ได้ ประการที่สองคือบุคคลจะเลือกรับรู้บางส่วนจากเหตุการณ์ที่กำลังรับรู้ทั้งหมดขณะนั้น

ทั้งนี้เราจะเลือกรับรู้ในส่วนที่เราต้องการมีประสบการณ์นั้น หรือสิ่งนั้นตรงกับความสนใจของเรา จากลักษณะสำคัญทั้ง 2 ประการของการรับรู้นี้จึงจำเป็นต้องออกแบบสื่อการสอนที่จะช่วยดึงดูความสนใจของผู้เรียนได้ และควรระลึกอยู่เสมอว่าประสบการณ์ในการรับรู้นั้นเป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละบุคคล ไม่จำเป็นว่าเราจะต้องรับรู้เหมือนบุคคลอื่น ๆ ในบางขณะคนสองคนอาจรับรู้ต่อเหตุการณ์เดียวกันแตกต่างกันก็ได้ เนื่องจากการรับรู้นั้นต้องอาศัยประสบการณ์เดิมของผู้รับ (past experiences) แรงจูงใจขณะนั้น (present motivation) และสภาพเหตุการณ์ขณะนั้น (present circumstances)

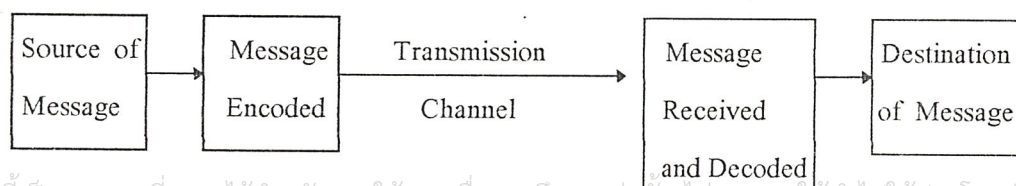
Toch และ MacLean ได้สรุปถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการรับรู้ซึ่งพบว่า

1. พฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ไม่อาจเกิดขึ้นได้ถ้าปราศจากการรับรู้
2. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นผลมาจากประสบการณ์จากการรับรู้ทั้งในอดีตและปัจจุบัน และจะเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการรับรู้ในอนาคต
3. การรับรู้และประสบการณ์เดิมของผู้รับไม่อาจจะแยกออกจากกันโดยไม่อาศัยซึ่งกันและกัน
4. ความหมายของสิ่งที่รับรู้นั้นผู้รับอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการตีความหมาย
5. การรับรู้เป็นเรื่องของบุคคลแต่ละบุคคลโดยเฉพาะ
6. การรับรู้เป็นผลมาจากการใช้ประสบการณ์เดิมในอดีต และในการรับรู้นั้นความหมายของสิ่งที่รับรู้จะต้องเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในอดีตนั้นด้วย
7. บุคคลสองคนอาจเกิดการรับรู้ในสิ่งเดียวกันต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าเขาทั้งสองจะมีประสบการณ์ร่วมกัน (common experiences) หรือ ไม่ และถ้ามีประสบการณ์เช่นกันการตีความหมายจึงจะประสบผล

จากผลงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นนี้การวางแผนการผลิตและใช้สื่อการสอนจึงยึดหลักความเชื่อที่ว่า บุคคลจะเรียนรู้ได้นั้นต้องอาศัยการรับรู้เป็นพื้นฐานเบื้องต้น ดังนั้นในการวางแผนผลิตสื่อการสอน ผู้สร้างและใช้สื่อการสอนควรคำนึงถึงหลักข้อนี้ และควรตระหนักว่าการรับรู้เป็นผลมาจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนด้วย ถ้าครูมีความเข้าใจในหลักการต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อันจะช่วยให้การตีความหมายเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

การสื่อความหมาย (Communication)

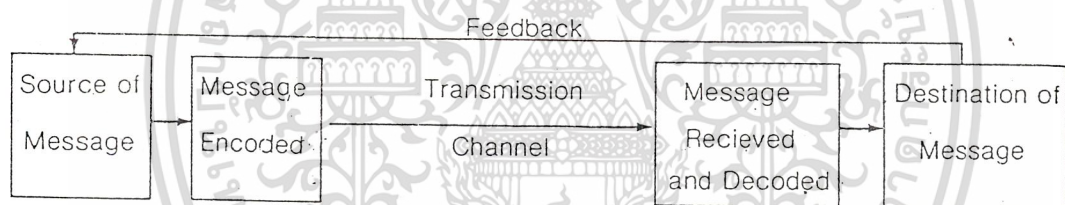
การรับรู้นำไปสู่การสื่อความหมาย และแบบของการสื่อความหมายไม่ว่าจะเป็นแบบธรรมดาทั่ว ๆ ไป หรือซับซ้อนเพียงใดก็ตามจะมีลักษณะดังแผนภาพ



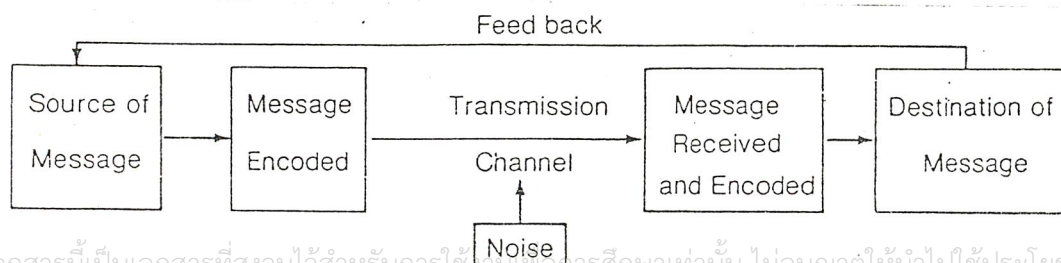
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพตัวข่าวสาร (message) ไม่ว่าจะเป็นในรูปของคำพูดหรือข้อความจำเป็นต้องมีต้นตอหรือผู้ที่ส่งข่าวสาร (source หรือ sender) ซึ่งเริ่มมาจากความคิดหรือมโนภาพของต้นตอที่ต้องการจะส่งไปยังผู้รับ ดังนั้นต้นตอจึงต้อง encode ความคิด คือการเอาความคิด เรื่องราวหรือมโนภาพซึ่งเป็นข่าวสาร (message) ที่เขาต้องการจะส่งหรือคิดต่อไปยังเป้าหมาย นำมาเปลี่ยนในรูปของเครื่องหมายหรือสัญญาณ (signals) ให้สามารถแสดงออกไปให้ปรากฏได้ เพราะมโนภาพของต้นตอเป็นสิ่งที่มองไม่เห็นและถ้ายังไม่เปลี่ยนไปเป็นสัญญาณก็ไม่สามารถแสดงออกไปให้ปรากฏแก่ผู้รับได้ สัญญาณนั้นอาจเป็นรูปแบบง่าย ๆ เช่นการแสดงสีหน้า การยกคิ้วหรือคิ้วตก การโบกไม้โบกมือ หรือคำพูด ข้อเขียนหรืออาจเป็นสัญญาณจากการเคาะโทรเลข ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวเป็นต้น

ผู้รับ (Receiver) จะต้องทำหน้าที่แปลข่าวสาร (Decode) โดยอาศัยประสบการณ์หรือสติปัญญาของคนที่มีขณะนั้น นั่นแสดงว่าข่าวสารได้ส่งไปยังจุดหมายปลายทาง (destination) แล้ว ถ้าการสื่อความหมายนั้นผู้รับมีปฏิกิริยาโต้ตอบประการใดประการหนึ่งอาจด้วยวิธีโต้ตอบด้วยคำพูด ตั้งคำถามหรือด้วยวิธีอื่น ๆ ก็ถือได้ว่าการสื่อความหมายนั้นสมบูรณ์ เกิดการย้อนกลับหรือโต้ตอบ (Feedback) ขึ้นแล้ว



ปฏิกิริยาที่ผู้รับโต้ตอบกับผู้ส่ง (Feed back) ถ้าไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของผู้ส่งก็เป็นเรื่องของผู้ส่งที่จะต้องทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสียใหม่ เช่นอาจปรับปรุงวิธีการส่งเนื้อหา ข่าวสาร หรือแก้ไขตัวอุปสรรคขัดขวาง (Noise) ที่ทำลายหรือรบกวนผู้รับเช่น เสียงรบกวน แสงสว่างที่ไม่เหมาะสม การขาดความสนใจ หรือประสบการณ์เดิมของผู้รับ ไม่เพียงพอ หรือแม้กระทั่งภาษาที่ผู้รับไม่เข้าใจ เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวางแผนผลิตและใช้สื่อการสอนนั้นครูจึงควรที่จะทำความเข้าใจว่าสื่อการสอนที่จะใช้นั้นเป็นเครื่องนำทางให้เกิดการสื่อความหมายได้ระหว่างผู้ส่งและผู้รับดีเพียงไร และจะต้องคำนึงถึงอุปสรรคที่จะขัดขวางการสื่อความหมายด้วย

ทฤษฎีการเรียนรู้

ขบวนการเรียนรู้เป็นประสบการณ์ของแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเกิดขึ้น อันเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์หรือความรู้ใหม่จุดมุ่งหมายของการใช้สื่อการสอนก็เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ คือให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จะช่วยให้ครูสามารถวางแผนการผลิตและใช้สื่อการสอนได้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้

ทฤษฎีการรู้นั้นแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เรียกว่ากลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioralism หรือ Connectionism) กลุ่มนี้ให้ความสำคัญว่าพฤติกรรมของมนุษย์มีผลมาจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) หรือที่เรียกกันย่อ ๆ ว่า S-R Learning คำพูด ตัวหนังสือรูปภาพและสื่อการสอนต่าง ๆ คือตัวอย่างของสิ่งเร้า (Stimuli) และการตอบสนองของเรียนเช่นการเขียนตอบลงในบทเรียน โปรแกรมเป็นต้น

กลุ่มที่ 2 เรียกว่ากลุ่ม Organismic, gestalt, field หรือ Cognitive Theories ทฤษฎีต่าง ๆ ในกลุ่มนี้มีลักษณะเหมือนกันตรงที่มุ่งศึกษาที่ขบวนการด้านสมอง (cognitive process) ตัญชาตญาณ (insight) และสติปัญญา (intelligence) กลุ่มนี้มีความเชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์เป็นผลมาจากการใช้สติปัญญาความคิดสร้างสรรค์และการรับรู้ต่อสิ่งต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน เนื่องจากโครงสร้างทางสติปัญญา (cognitive structure) ของแต่ละบุคคลต่างกัน

จากกลุ่มนักจิตวิทยาทั้ง 2 กลุ่มนี้ Carpenter และ Dale ได้สรุปถึงหลักการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาทั้ง 2 กลุ่มไว้ดังนี้

1. ควรให้ความสำคัญในการใช้แรงจูงใจกับนักเรียน หน้าที่ของครูคือต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เกิดความต้องการและพอใจที่จะเรียน

2. ควรตระหนักถึงแบบของการสร้างมโนทัศน์ของผู้เรียนแต่ละคน การเรียนรู้จะเกิดประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นสามารถสร้างมโนทัศน์ หรือทราบความหมายของสิ่งที่จะเรียน ครูจึงควรคำนึงความสามารถ ระดับสติปัญญาและความสนใจของผู้เรียนด้วย

3. ควรเลือกและใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับระดับและวัยของนักเรียน สิ่งที่ครูต้องการจะให้นักเรียนรู้นั้นอาจไม่ตรงกันก็ได้ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องหลักการสื่อความหมาย

4. จำเป็นจะต้องมีการวางแผนการสอนอย่างรอบคอบ การเรียนรู้จะเป็นไปได้ง่ายขึ้นถ้าสิ่งนั้นมี ความหมายต่อผู้เรียน และสิ่งนั้นถูกจัดไว้อย่างเป็นระบบมากกว่าจะเป็นการเรียนรู้จากสิ่งที่จัดไว้ อย่างไม่เป็นระบบขึ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมและได้ฝึกปฏิบัติ เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกิจกรรม จึงควรจะให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ อาทิเช่น ฟัง สังเกต คิด สรุปรูป ตีความหมาย เป็นต้น
 6. ควรใช้สิ่งเร้าหลาย ๆ ชนิดและการทำซ้ำ เพราะการทำซ้ำจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีขึ้น และการใช้สิ่งเร้าหลาย ๆ ชนิดจะช่วยเพิ่มพูนความสนใจ พร้อมทั้งทำให้การเรียนรู้เป็นไปได้อย่างกว้างขวางขึ้น
 7. ควรตระหนักถึงอัตราความสามารถของนักเรียนที่จะเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งความยากง่ายของเนื้อหาที่จะให้แก่แก่นักเรียนด้วย
 8. การสื่อความหมายแจ่มชัด เหมาะสมและมีประสิทธิภาพจะช่วยให้แก่นักเรียนรู้ได้ดีขึ้น
 - 9 ควรสอนโดยใช้วิธีการถ่ายโยงความรู้คือให้นักเรียนใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะเรียน
 10. ควรจะให้นักเรียนทราบผลการเรียนทันที การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นถ้าผู้เรียนมีโอกาสทราบผลโดยทันที
 11. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำเอง ไม่ใช่เป็นกิจกรรมที่ครูจะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนแต่ฝ่ายเดียว หน้าที่ของครูคือจัดเตรียมบรรยากาศที่จะให้นักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- บทบาทของสื่อการสอนในขบวนการเรียนการสอน
- สื่อการสอนมีความสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งในขบวนการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะสื่อการสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในหลาย ๆ ด้านด้วยกันดังนี้
1. สื่อการสอนช่วยครูในการเพิ่มพูนประสบการณ์ความรู้ให้แก่แก่นักเรียน ตัวอย่างเช่น การใช้ฟิล์ม ภาพยนตร์เรื่องการท่องเที่ยวป่า รายการวิทยุ และภาพยนตร์เกี่ยวกับพื้นผิวของดวงจันทร์ เป็นต้น
 2. สื่อการสอนช่วยให้ครูจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น การใช้ฟิล์ม ภาพยนตร์ การใช้บทเรียนวิทยุ การใช้สไลด์เทป
 3. สื่อการสอนช่วยให้ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตอบสนองตามที่คาดหวังจะให้เกิดในแก่นักเรียนได้ เช่น จัดทำสไลด์และบัตรงานประกอบเป็นชุดการสอนให้นักเรียนเรียนหรือให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนด้วยเทปบันทึกเสียง ให้นักเรียนคิดคำนวณและทำการทดลองจากบทเรียน โปรแกรมเพื่อสอนเนื้อหาเฉพาะอย่าง
 4. สื่อการสอนช่วยครูในการส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมหลาย ๆ รูปแบบตัวอย่างเช่น ใช้ภาพยนตร์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอภิปราย ใช้ชุดการสอนเพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล
 5. สื่อการสอนช่วยครูในการสอนสิ่งที่ไม่อาจนำมาให้นักเรียนดูได้โดยตรง เช่น สไลด์แสดงส่วนประกอบของอะตอม หรือการ์ตูนแสดงเรื่องราวการเดินทางไปโลกพระจันทร์ เป็นต้น
 6. สื่อการสอนช่วยครูในการเกิดการสื่อความหมายกับแก่นักเรียน
- ไม่ว่าสื่อการเรียนใด ๆ ก็ตามครูควรเลือกใช้สื่อการเรียนอย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการสอนทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สื่อชนิดนั้นช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดและสืบเสาะหาความรู้ได้มากกว่าที่จะไม่ใช้สื่อการสอนหรือไม่
5. สื่อชนิดนั้นช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลเป็นกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มย่อยหรือไม่
6. ระยะเวลาในการเสนอสื่อการสอนนั้นเหมาะสมหรือไม่
7. สื่อชนิดนั้นเป็นที่น่าพอใจในด้านเทคนิคการผลิตหรือไม่ เช่น ลักษณะการจัดภาพ เสียง ขนาด รูปแบบของการเสนอ ฯลฯ
9. สื่อชนิดนั้นเป็นที่ดึงดูดใจหรือน่าสนใจหรือไม่ ช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนหรือไม่
10. สื่อนั้นช่วยเสนอแนะกิจกรรมอื่น ๆ ที่นักเรียนอาจปฏิบัติเพิ่มเติมได้หรือไม่

ข้อเสนอแนะแก่ครูในการใช้สื่อการสอน

1. ครูควรกำหนดวัตถุประสงค์ในการใช้สื่อการสอนแต่ละครั้งและใช้สื่อการสอนให้เหมาะกับเวลาและสถานการณ์การเรียนรู้
2. กำหนดจะให้นักเรียนฝึกทักษะอะไรบ้างขณะใช้สื่อการสอนนั้น เช่น ให้นักเรียนจดบันทึก ทำแบบฝึกหัด
3. เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสม ใช้ได้ดีและใช้สื่อการสอนที่จะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์
4. ครูควรทดลองใช้สื่อการสอนนั้นก่อนใช้จริง

ก่อนใช้สื่อการสอนแต่ละครั้งครูควรจัดเตรียมดังนี้

1. เตรียมคำถามต่าง ๆ ที่จะถามนักเรียนหลังจากใช้สื่อการสอนนั้นแล้ว
2. จดบันทึก ปัญหาและความคิดรวบยอดต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในฟิล์มหรือสื่อนั้น ๆ ไว้
3. ติดตามผลการใช้สื่อการสอนโดยอภิปรายร่วมกับนักเรียนถึงความรู้และความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นหลังจากใช้สื่อการสอนนั้นไปแล้ว

หลักในการเลือกใช้สื่อการสอน

ในการพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอนแต่ละครั้งครูควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของสื่อการสอนแต่ละชนิดในเรื่องต่อไปนี้

1. ความเหมาะสม สื่อที่จะใช้นั้นเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่
2. ความถูกต้อง สื่อที่จะใช้ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องหรือไม่

เอกสาร 3.1 ความเข้าใจสื่อที่ใช้นั้นช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียนหรือไม่ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประสบการณ์ที่ได้รับ สื่อที่จะใช้นั้นช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ นักเรียนหรือไม่
5. เหมาะสมกับวัย ระดับความยากง่ายของเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในสื่อชนิดนั้น ๆ เหมาะกับระดับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนหรือไม่
6. เกี่ยวข้องในเนื้อหา สื่อนั้นช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ถูกต้องหรือไม่
7. ใช้การได้ดี ถ้าจะนำสื่อ นั้นมาใช้จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่
8. คู่กับราคา ผลที่ได้จะคุ้มกับเวลา เงินและการจัดเตรียมสื่อ นั้นหรือไม่
9. ตรงกับความต้องการ สื่อ นั้นช่วยให้นักเรียนร่วมกิจกรรมตามที่ครู ต้องการหรือไม่
10. ช่วยเวลาความสนใจ สื่อ นั้นช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในช่วงเวลานานพอควรหรือไม่

ระดับของการผลิตสื่อการสอน

การใช้สื่อการสอนของครูมีหลายระดับด้วยกัน ซึ่งดูได้จากเทคนิคการสร้างสื่อการสอนในแต่ละระดับ ได้ดังนี้

1. ระดับเตรียมขั้นต้น

ในขั้นนี้ไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับเทคนิคการสร้างที่ซับซ้อน เช่น ครูอาจตัดภาพมาติดบนกระดาษแข็ง หรือเตรียมภาพไว้สำหรับถ่ายทำสไลด์ หรือจัดเตรียมเนื้อหาเขียนลงบนแผ่นโปร่งแสงเป็นต้น ในขั้นนี้ครูเพียงแต่จัดเตรียมวัสดุที่จะจัดทำเป็นสื่อการสอนแบบง่าย ๆ เท่านั้น

2. ระดับที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์

ในขั้นนี้ จำเป็นต้องอาศัยการวินิจฉัยและการตัดสินใจ เป็นการจัดการเตรียมการผลิตที่สูงกว่าระดับเตรียมขั้นต้น กิจกรรมในระบับนี้ เช่น การออกแบบป้ายนิเทศ การจัดทำสไลด์พร้อมคำบรรยาย การเตรียมฟิล์มสตริปเพื่อเป็นบทเรียนให้นักเรียนด้วยตนเอง

3. ระดับที่อาศัยการวางแผนอย่างมีระบบ

ในขั้นนี้เป็นการวางแผนการใช้สื่อการสอน โดยอาศัยทั้งระดับเตรียมขั้นต้นและระดับใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดการใช้สื่อการสอน ได้ตรงกับวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

ทฤษฎีสีกับการผลิตสื่อการสอน

สี (Color)

ความหมาย สี หมายถึงความเข้มของการสะท้อนแสง มีอิทธิพลต่อความรู้สึก

การนำมาใช้ การใช้สีนั้นมีวิธีการหลายวิธี เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้วาด ชีต เขียน ภาพออกมา จะเป็นลักษณะภาพตายเส้น เช่น การใช้สีชอล์ค สีเขียว ปากกาปลายสักหลาด ปากกาสปีดบอล ฯลฯ
2. ใช้ระบาย ภาพที่ออกมาเป็นภาพที่มีสีเต็มรูป เช่น การระบายด้วยสีน้ำ สีโปสเตอร์ สีน้ำมัน สีพลาสติก น้ำหมึก ภาพที่ออกมาจะสวยกว่าวิธีการที่ 1
3. การพิมพ์ โดยวิธีการพ่น สกรีน หรือใช้บด้อกพิมพ์ การทำขั้นนี้จะได้ภาพออกมามีสีสวยงาม ประณีต และสามารถทำให้เหมือนกันได้เป็นจำนวนมาก
4. การใช้เทคนิคอื่น ๆ เช่น การตัดวัสดุที่มีสีมาติด ปะ เช่น ตัดกระดาษสีหรือผ้าสี เป็นต้น

ทฤษฎีสี

- นักเคมี แบ่งแม่สีออกเป็น 3 สี คือ สีแดง น้ำเงิน เหลือง
- นักฟิสิกส์ แบ่งแม่สีออกเป็น 3 สี คือ แดง น้ำเงิน เขียว
- นักจิตวิทยา แบ่งแม่สีออกเป็น 4 สี คือ แดง เหลือง น้ำเงิน เขียว
- จิตรกร แบ่งแม่สีเป็น 5 สี คือ แดง เหลือง น้ำเงิน เขียว ม่วง

การผสมสี

1. สีขั้นที่ 1 (Primary color) ได้แก่ แม่สีที่เป็นสีแท้หรือสีวัตถุธาตุ (Pegments)

มีอยู่ 3 สีคือ

- แดง (red)
- น้ำเงิน (blue)
- เหลือง (yellow)

2. สีขั้นที่ 2 (Secondary color) ได้แก่ สีที่เป็นลูกผสมของแม่สีทั้ง 3 สี โดยใช้ส่วนผสมเท่า ๆ กันจะได้ 3 สีคือ

- แดง ผสม เหลือง เป็น ส้ม (orange)
- แดง ผสม น้ำเงิน เป็น ม่วง (Violet)
- น้ำเงิน ผสม เหลือง เป็น เขียว (green)

3. สีขั้นที่สาม (color) ได้แก่ สีที่เป็นลูกผสมระหว่างสีขั้นที่หนึ่งกับสีขั้นที่สอง จะเกิดสีดังนี้

แดง	ผสม	ม่วง	เป็น	แดงม่วง	(red-violet)
แดง	ผสม	ส้ม	เป็น	แดงส้ม	(red-orange)
น้ำเงิน	ผสม	ม่วง	เป็น	น้ำเงินม่วง	(blue-violet)
น้ำเงิน	ผสม	เขียว	เป็น	น้ำเงินเขียว	(blue-green)

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในหลักสูตรศึกษ (yellow-green) ภาควิชาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าทางเหลือง ผสม อีกส้มห้ามเป็น ดนเหลืองส้ม และต่อ (yellow-green) อกเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนำสีทั้ง 3 ขึ้นมาอยู่ในลักษณะของวงกลม Color Wheel เราเรียกว่า วงล้อสี (color wheel)

สีตรงกันข้ามหรือสีคู่ประกอบ

ในการตกแต่งจัดส่วนหรือการออกแบบต่าง ๆ จะต้องระวังในการใช้สีคู่ประกอบ โดยอย่าใช้สีคู่ประกอบเหล่านี้รวมกันอย่างสมดุล เพราะสีที่เป็นคู่เหล่านี้เรียกว่า สีที่ตัดกันอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามการใช้สีให้ผสมผสานกลมกลืนกันโดยมิได้นำเอาสีที่ตัดกันแท้จริงเข้าไปใช้ด้วย บางทีก็ปรากฏผลน่ามึนไม่โลดโผน หากว่านำเอาสีที่ตัดกันแท้จริงเข้าไปใช้ด้วยย่อมทำให้ภาพที่ได้มีชีวิตชีวาขึ้น แต่การใช้หลายสี ถ้าไม่ระมัดระวังก็จะทำให้ไม่งามสมดังปรารถนาได้สีคู่ประกอบหรือสีตรงกันข้ามให้พิจารณาจากวงล้อสี (color wheel) เป็นหลัก ได้แก่

สีแดง	ตรงข้ามกับ	สีเขียว	สีเหลืองตรงข้ามกับ	สีม่วง	
สีน้ำเงิน	ตรงข้ามกับ	สีส้ม	สีเหลืองส้ม	ตรงข้ามกับ	สีน้ำเงินม่วง
สีเหลืองเขียว	ตรงข้ามกับ	สีแดงม่วง	สีน้ำเงินเขียว	ตรงข้ามกับ	สีแดงส้ม

วิธีใช้สีตรงกันข้าม หรือสีตัดกันนั้น ปัจจุบันนิยมนำมาใช้วงการประยุกต์ศิลป์กันอยู่บ่อย ๆ ซึ่งการใช้ก็จำเป็นจะต้องระมัดระวังการใช้สีโดยควรให้เป็นตามกฎเกณฑ์ที่จะหลีกเลี่ยงการใช้สีตรงกันข้ามด้วยกัน ดังนี้คือ

ก. ใช้ต่างปริมาณ เช่น สีเขียวกับสีแดง เราอาจจะใช้ร่วมกันได้ โดยใช้สีเขียว 80 % และสีแดง 20 % ของพื้นที่ที่ให้สี หรืออาจจะเป็นแดง 80 % เขียว 20 % ก็ได้

ข. ใช้ต่างรูปร่าง โดยใช้สีหนึ่งเป็นลายเส้น วงกลม หรือรูปเหลี่ยมบนพื้นที่ของสีนั้น ๆ เช่น ใช้สีเหลืองเป็นพื้นและใช้สีม่วงเป็นจุดวง หรือรูปเหลี่ยมแล้วแต่กรณี

ค. ใช้ต่างความเข้มข้น ซึ่งมีหลายวิธีการที่นิยมกันมากมี 3 วิธีคือ

- เติมสีค่า (intensity color) เป็นการเติมสีค่าไปในสีตรงกันข้ามนั้นทั้งสองสี เช่น น้ำเงิน ค่า จะใช้กับ ส้ม ค่า
- เติมสีเขียว (value of color) เป็นการเติมสีขาวลงในสีตรงกันข้ามทั้ง 2 สี เช่น ขาว จะใช้กับ เขียว ขาว

- เติมสีตรงกันข้ามลงในสีตรงกันข้ามอย่างละนิด เพื่อแลกเปลี่ยนสีกัน (broken color) เช่น จะใช้สีเขียวร่วมกับสีแดงในสีเขียวก็เติมสีแดงลงไปนิดหนึ่ง และเติมสีเขียวลงในสีแดงนิดหนึ่ง สีตรงข้ามคู่นี้ก็จะใช้ร่วมกันได้

ง. ใช้เส้นประกอบ เป็นการใช้สีหนึ่งเป็นพื้น เช่น สีเหลืองแต่เราใช้สีม่วงเป็นลายจะเป็นขอบ หรือลายประกอบเล็ก ๆ ที่ดูแล้วมีความรู้สึกรู้ว่ามีสีตรงกันข้ามแทรกอยู่ด้วย

สกุลของสี (family of color) จะเป็นการบอกให้ทราบว่า สีนั้น ๆ มีต้นกำเนิดมาจากสีอะไร โดยยึดเอาสีแดง เหลือง น้ำเงิน เป็นต้นตระกูลของสี ก็จะพบว่าสีอะไรก็ตามที่มีเลือดของสีนั้น ๆ อยู่ จะเป็นสกุลของสีนั้นด้วยทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. สกฤของสีแดง ได้แก่ สีที่มีเลือดของสีแดงปนอยู่ คือ แดงม่วง แดงส้ม ม่วงส้ม
น้ำเงิน เหลืองส้ม

ข. สกฤของสีเหลือง ได้แก่ สีที่มีเลือดของสีเหลืองปนอยู่ คือ เหลืองเขียว เหลืองส้ม เขียว
ส้ม น้ำเงินเขียว แดงส้ม

ค. สกฤสีน้ำเงิน ได้แก่ สีที่มีเลือดของสีน้ำเงินปนอยู่ คือ น้ำเงินเขียว น้ำเงินม่วง เขียว
ม่วง เหลืองเขียว แดงม่วง

ในเรื่องสกฤตสี ถ้าพิจารณาจากวงล้อสี ถ้ายึดตระกูลของสีใดเป็นหลัก สกฤของสีนั้นจะอยู่
เคียงข้างกับสีนั้น นับออกไปทางซ้ายและขวาด้านละ 3 สี รวมเป็น 7 สี ก็จะเป็นสกฤตของสีนั้น
ในการจัดการหรือการออกแบบให้สีต่าง ๆ เหล่านี้ต้องคำนึงถึงเรื่องสกฤตสีด้วย

วรรณะของสี (tone) ในเรื่องของสีแบ่งออกเป็น 2 วรรณะ คือ

ก. วรรณะสีเย็น (cool tone color) ประกอบไปด้วย สีเขียว ฟ้า ม่วงคราม หรือสีที่หนัก
ไปทางน้ำเงินและเขียว เช่น สีเทา สีดำ สีเขียวแก่ เหล่านี้เป็นต้น วรรณะสีเย็นนี้จะออกทางอารมณ์
ในรูปความสุขทางจิตใจ ความเงียบ ความเยือกเย็น ความเศร้าหรือความสง่าหรูหรา

ข. วรรณะสีร้อน (Warm tone color) ประกอบไปด้วย สีเหลือง ส้ม ม่วงแดง หรือสีที่ค่อนข้าง
ไปทางสีแดงและส้ม เช่น สีนํ้าตาล สีเทาอมแดง เหล่านี้เป็นต้น วรรณะสีร้อนนี้จะออกทาง
อารมณ์ในรูปความกระฉับกระเฉง ความรื่นเริง ความตื่นเต้น เร้าใจ ความขัดแย้ง ความร้อน แสง
สว่าง ๆ

ในการระบายสีหลาย ๆ สีมาใช้ โดยให้เกิดความผสมผสานกลมกลืนเป็นอย่างดีก็จะพบว่า
วรรณะสีจะเข้ามามีบทบาทในภาพเขียนอยู่เสมอ คือจะต้องแสดงออกไปทางฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งระหว่าง
วรรณะเย็นและวรรณะร้อน งานจึงมีคุณค่าให้เห็นถึงความเหมาะสมในการใช้วรรณะของสีนั้น ๆ

สีกลมกลืน (harmony color) การรู้จักผสมผสานสีโดยใช้สีแต่ละสีที่มีค่าน้ำหนักอ่อนแก่
ในตัวเอง ประกอบเข้าด้วยกันเรียงตามลำดับในวงจรของสีจะเป็น 2-3 สี หรือ อาจจะมีมากถึง
5-6 สีก็ได้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นการผสมผสานสี (harmony) อย่างน่าดู

มีข้อห้ามอยู่ว่าอย่าได้เลือกสีเรียงตามลำดับในวงจรสีเกินกว่า 6 สี เพราะสีลำดับที่ 7 จะเป็น
สีคู่ของสีอันดับแรก ซึ่งอยู่ตรงข้ามกัน จะไม่เป็นการผสมผสานอย่างง่ายด้วย มีสีที่ตัดกันอย่างแท้
จริง คือ สีที่เป็นคู่กัน (complementary) ปะปนอยู่ด้วย

อย่างไรก็ตามภาพที่จะปรากฏผลออกมาเป็นวรรณะเย็นแต่อย่างเดียวนั้น เพราะเราอาจจะเอา
วรรณะที่ต่างกันมาผสมกันได้ เพียงแต่ควบคุมปริมาณของวรรณะใดวรรณะหนึ่งให้มีเปอร์เซ็นต์มาก
กว่ากันก็จะได้ว่าวรรณะสีตามต้องการ และการใช้สีเหล่านี้ไม่จำเป็นจะต้องใช้สีตัวของมันเองแท้ ๆ
เสมอ เพราะภาพที่ให้ผลงดงามนั้นส่วนมากเกิดจากการใช้ค่าในน้ำหนักของสี ๆ เดียวเข้าผสมผสาน
เข้าด้วยกัน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีตัดกัน (contrast color) เป็นสีที่ใช้ร่วมกันแล้วจะแสดงอาการตัดกันของสีออกอย่างเด่นชัด เป็นการตัดกันโดยปกติ (ordinary contrast) ต่างจากสีคู่ประกอบ (complementary color)

ซึ่งเป็นสีที่ตัดกันอย่างแท้จริง (true contrast) ทั้งนี้เนื่องจากผลของการแตกต่างในค่าสีของสีที่แตกต่างกันมาก เช่น ขาวกับดำ เหลืองกับน้ำเงิน เหลืองกับม่วงแดง หรือเหลืองกับแดง เป็นต้น

ถ้าเป็นสีที่มีน้ำหนักไม่แตกต่างกันมาก เช่น เหลืองกับส้ม หรือเขียวกับเหลืองเขียวดังนี้ไม่เป็นการตัดกับธรรมดา แต่เรียกว่าค่าสีของสี (values of colors)

สีเอกรงค์ หรือที่เรียกทับศัพท์ว่า "สโมโนโครม" เอกรงค์ คือสี ๆ เดียว หรือสีที่แสดงอิทธิพลเด่นชัดออกมาเพียงสีเดียว มีหลักเกณฑ์คือ เมื่อวางสีใดสีหนึ่งที่ต้องการเป็นจุดเด่นของภาพแล้ว สีที่เป็นส่วนประกอบรอบ ๆ ทุกสีจะต้องลดความสนใจลงหมด และต้องนำเอาสีจุดเด่นที่ต้องการนั้นเข้าไปผสมด้วยบ้างทุก ๆ แห่ง

ข้อสำคัญก็คือสีที่จะนำมาประกอบนั้นจะต้องไม่เกิน 5 สี จากกลุ่มข้างซ้ายหรือขวาของวงจรสีฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง (จะเอาทั้งสองฝ่ายมาปะปนกันไม่ได้) รวมทั้งสีพื้น คือ เอกรงค์ที่ต้องการด้วย ก็จะได้มีอันมีน้ำหนักสถานกลมกลืนกัน โคนธรรมชาติ

อย่างไรก็ดีเอกรงค์จะคล้ายคลึงกับสีที่มีอิทธิพลครอบงำ สีส่วนใหญ่ (tonality) อยู่มาก เพราะโครงสร้างของเอกรงค์ก็จำเป็นจะต้องอยู่ในกฎเกณฑ์ของสีที่ครอบงำนั่นเอง จะแตกต่างกันตรงจุดที่ว่า การแสดงสีที่ครอบงำส่วนใหญ่ นั้น สีทุกสีที่ใช้ อาจจะเป็นสีสดใส หรือสีที่ลดความสดใสลงแล้วได้ทั้งนั้น แต่วิธีของเอกรงค์จำเป็นจะต้องใช้สีใดสีหนึ่งที่สดใสเป็นตัวขึ้นพื้นแต่อย่างเดียว

ตัวอย่างง่าย ๆ ในการทำเอกรงค์ เช่น การทำเอกรงค์ของสีเหลืองก็ให้เลือกสีจากวงจรของสี อีกด้านหนึ่งตามลำดับดังนี้ คือ เหลือง เขียวเหลือง เขียว เขียวแก่ น้ำเงิน คราม เมื่อระบายสีเหลืองสดเด่นไว้แล้ว สีอื่น ๆ ทั้งหมดทำให้ลดความเข้มลง (neutralized) แล้วเอาสีเหลืองผสมเข้าไปอย่างละเอียดน้อย ทั้งนี้อาจจะใช้สีเพียง 2-3 สี มาประกอบก็งดงามได้เหมือนกัน ไม่จำเป็นต้องใช้หลายสี

การทำสีเอกรงค์นี้จะได้ผลงานงดงามเยี่ยม เพราะสีไม่ดูรุนแรงด้วยไม่มีสีตัดเข้าไปปะปน และสีแต่ละวรรณะต่างก็ไม่เข้าไปปนกันอย่างยุ่งเหยิง จัดว่าเป็นโครงสร้างเรียบเรียบร้อย ประณีต ดูซึ่งละเมียดละไม ไม่เบื่อง่าย เหมือนการใช้สีมากมายหลายสีมาผสมผสานน้ำหนักสี

เมื่อเราถ่ายภาพขาวดำจะเห็นความแตกต่างของสีดำ เทาเข้ม เทา เทาอ่อน และสีขาว ความแตกต่างเช่นนี้คือน้ำหนักสี น้ำหนักสีที่แตกต่างกันบนภาพขาวดำ คือสิ่งที่สำคัญที่ทำให้เกิดภาพที่น่าสนใจขึ้น ถ้าภาพถ่ายนั้นมีเพียงน้ำหนักเดียว คือ ขาว ดำ หรือเทา ภาพนั้นก็คงไม่น่าสนใจ ถ้าพิจารณาอีกทางหนึ่งก็จะพบว่าภาพขาวดำถ่ายทอดมาจากวัตถุ สิ่งของ คน สัตว์ ซึ่งสีต่าง ๆ รอบตัวเรา สีเหลืองและสีฟ้าอาจจะเป็นสีเทาอ่อน สีแดงและสีเขียวอาจจะเป็นสีเทา สีม่วงอาจจะเป็นสีเทาเข้ม ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสีน้ำเงินอาจจะเป็นสีดำ ในภาพถ่ายขาวดำ เป็นต้น น้ำหนักสีในงานออกแบบมีค่าไม่ต่างไปจากน้ำหนักสีรอบ ๆ ตัวเราหรือน้ำหนักสีบนภาพถ่ายขาวดำที่กล่าวถึงข้างต้น

สีกับการออกแบบ

สีเป็นส่วนช่วยให้สิ่งต่าง ๆ มีความสวยงามมากขึ้น ความพึงพอใจในสิ่งต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลอาจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการฝึกฝนด้วยการสังเกตดูว่าความสัมพันธ์ระหว่างสีหนึ่งกับอีกสีหนึ่ง และพิจารณาถึงผลของการใช้สีประกอบกันว่าผลที่ได้แตกต่างกันอย่างไรเมื่อใช้ประกอบกับสีอื่น

สีนอกจากให้คุณค่าต่อการมองเห็นทางด้านความสวยงามแล้ว สียังให้ความรู้สึกอย่างไรอย่างหนึ่งอีกด้วย เช่น เมื่อเราเห็นชาวสีเขียวเต็มท้องนา ย่อมให้ความรู้สึกสดชื่นอุดมสมบูรณ์ เห็นผู้คนแต่งกายชุดดำไปงานศพ ย่อมให้ความรู้สึกหดหู่และเศร้าหมองใจ เป็นต้นความรู้สึกต่อสี เช่นนี้มีใช้ความรู้สึกแน่นอนตายตัว ซึ่งความรู้สึกจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เหตุการณ์และประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละคนอีกด้วย

สำหรับประสบการณ์ส่วนตัวจะเป็นประสบการณ์ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตประจำวันและช่วยสะสมความรู้สึกอย่างไรอย่างหนึ่ง เช่น ประสบการณ์เกี่ยวกับสีแดงของเลือด ไฟดวงอาทิตย์ ในชีวิตประจำวันย่อมหล่อหลอมความรู้สึกเกี่ยวกับสีแดงไปในทางร้อน รุนแรง หรือประสบการณ์เกี่ยวกับสีเขียวจากพืช ซึ่งให้คุณประโยชน์และแสดงการเติบโต สีเขียว ย่อมให้ความรู้สึกทางด้านความอุดมสมบูรณ์แก่เรา เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อคนเรามีประสบการณ์สะสมเกี่ยวกับสีต่าง ๆ ความรู้สึกต่อนั้นก็ย่อมแตกต่างกันหรือมากขึ้นน้อยขยี้กต่างกันด้วย

ธรรมชาติของสีในทางจิตวิทยา

1. คุณสมบัติทางเป็นเครื่องเร้า สีประเภทสีร้อน (warm tone) เช่น สีเหลือง สีส้ม สีแดง มีคุณสมบัตสามารถเร้าให้เกิดอารมณ์ตื่นเค้นคึกคักและใคร่รุกรานเมื่อเปรียบเทียบกับสีเขียว เช่น ม่วงดำ น้ำเงิน และเขียว มีคุณสมบัตเร้าให้เกิดอารมณ์เยือกเย็น สูงส่ง เสราสร้อย และใคร่ถอนตัวออกจากความวุ่นวาย

2. คุณสมบัติทางดึงดูดความสนใจ สีแดง ดำ เขียว และส้มจะดึงดูดความสนใจได้ดีที่สุดเมื่ออยู่ใกล้สีขาว ในการโฆษณา มักใช้สีแดงมากที่สุด

3. สีต่าง ๆ จะมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน ถ้านำสีต่าง ๆ มาวางเรียงกันจะเห็นว่ามีความกลมกลืนหรือตัดกันแล้วแต่มโนคติ เช่น สีน้ำเงินและสีเขียวถ้าวางไว้ใกล้กันจะมีความกลมกลืน แต่จะทำให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกเฉื่อยชา แต่ถ้านำสีน้ำเงิน ไปไว้กับสีส้มจะทำให้เกิดความรู้สึกคัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิตวิทยาของสี (Psychology of Color)

จิตวิทยาของสี (psychology of color) เป็นเรื่องผลของสีต่าง ๆ แต่ละสีที่มีอิทธิพลต่อจิตใจของมนุษย์ คือเมื่อพบเห็นสีใดสีหนึ่งแล้วจะก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ กันคั้งนั้นในการระบายสีใด ๆ สำหรับการตกแต่งหรือออกแบบบย้อมมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับความมุ่งหมายในตัว เช่น

สีแดง แสดงความเข้มข้น สะดุดตา อันตราย กล้าหาญ เอาจริงเอาจัง
เมื่อคุณแล้วรู้สึกเดินเข้าหาผู้ดู

สีน้ำเงิน แสดงความเยือกเย็น ความมีสง่า ความอดทนอดกลั้น ราบรื่น
ซื่อสัตย์ ความสุขุมรอบคอบ คุณแล้วรู้สึกถอยห่างออกไป

สีเหลือง แสดงความสะอาด บริสุทธิ์ ความแจ่มใส ปลอดภัย ความเลื่อมใส

สีม่วง แสดงความเจริญเติบโต ความงอกงาม ความเศร้าโศก ความโอ้อ่า
ความตำราวย ความประทับใจ

สีเขียว แสดงการไคร่ครอง ความสดชื่น จุ่มจิม สันติสุข ร่มรื่น
สงบเยือกเย็น

สีส้ม แสดงความร้อนแรง สะดุดตาอย่างมาก สว่างไสว ความใหญ่

สีขาว แสดงความโปร่ง ความสว่างกระจ่างแจ้ง ขอบเขต ไร้เคียงสา
ความมั่นคง ความแข็งแรง ความอ่อนช้อย ความบริสุทธิ์อย่างมาก

สีดำ แสดงความห่อเหี่ยว ถมึงหึ่ง ความเศร้าหม่นหมอง ความตาย
น่าสะพียงกลัว ความถ่อมตัว ความสำเร็จ

สีแท้ (Hue) คือสีที่ไม่ได้ผสมด้วยสีอื่น

สีผสมสีขาว (Tint) คือสีที่ผสมสีขาว เพื่อให้ความเข้มน้อย

สีผสมสีดำ (Shade) คือสีผสมสีดำ เพื่อเพิ่มความเข้ม

สีผสมสีเทา (Tone) คือสีผสมสีเทา ทำให้สีหม่นลง ทำให้สีนุ่มนวลขึ้น

คุณค่า (Value)

คุณค่า (Value) หมายถึงสีที่สดใส (brightness) สีกลาง (grayness) สีทึบ (darkness) ของสีแต่ละสี สีทุกสีจะมีคุณค่าเป็นของตัวเอง เริ่มที่ความชัดเจนที่สุดจนเกือบเป็นขาว และจากความชัดที่สุดไปจนถึงสีที่มีคจนเกือบดำ

เราต้องฝึกฝนและสังเกตให้เห็นความแตกต่างระหว่างสีที่มีคุณค่าของสีที่ชัดมากชัดน้อยหรือสีมืดมากมืดน้อย จะได้คุณค่าของสีที่อยู่กึ่งกลางระหว่างสีที่สว่างที่สุดและมืดที่สุด นี้เรียกว่า Middle Value ในเรื่องคุณค่าของสีนี้ เห็นได้จากการเปรียบเทียบระหว่างภาพสีและภาพขาวดำในภาพสีเราจะเห็นว่าสีแดงหลาย ๆ ชนิด แม้เมื่อดูในภาพขาวดำ สีแดงก็จะมีน้ำหนักอ่อนแก่ คั้งแต่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาวถึงเทาและดำ จึงมีผู้จัดทำตารางเทียบส่วน (Achromatic Scale) ขึ้น เพื่อแสดงถึงสีแท้และการเปลี่ยนแปลงไปสู่สีน้ำหนักระหว่างสีดำและสีขาว เช่น มุลเซต ได้จัดทำตารางเทียบส่วนค่าของสีไว้ดังนี้

แวลู	สี	สัญลักษณ์
ค่าสีสว่าง	ขาว	N 10
	สว่างมาก	N 9
	สว่าง	N 8
	สว่างน้อย	N 7
ค่าสีปานกลาง	ปานกลางค่อนข้างสว่าง	N 6
	ปานกลาง	N 5
	ปานกลางค่อนข้างมืด	N 4
ค่าสีมืด	มืดน้อย	N 3
	มืด	N 2
	มืดมาก	N 1
	ดำ	N 0

สรุป

การผลิตสื่อการสอนนั้นเราจะใช้สีในวัตถุประสงค์หลายด้าน ดังนี้

1. ใช้สีแสดงความแตกต่าง
2. ใช้สีเพื่อดึงดูดความสนใจ
3. ใช้สีเพื่อบ่งชี้
4. ใช้สีเพื่อตอบสนองด้านความรู้
5. ใช้สีเพื่อความสวยงามน่าดู

การนำสีมาใช้ต้องคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

1. วงจรสีและการผสมสี
2. การใช้สีกลมกลืน สีตรงกันข้าม
3. สกฤตและวรรณะของสี
4. น้ำหนักของสี
5. ธรรมชาติของสีในทางจิตวิทยา

ในขั้นการออกแบบการสอน หลังจากพิจารณาออกแบบ ในเรื่องเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและเลือกยุทธศาสตร์หรือรูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ขั้นตอนไปก็คือ การพิจารณาเกี่ยวกับเรื่องคุณลักษณะของสื่อหรือทรัพยากรการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการพิจารณาเลือกสื่อและผลของสื่อที่มีต่อการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับเรื่องสื่อการเรียนการสอนนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของสื่อ ที่มีต่อการเรียนรู้กันมานานแล้ว ตัวอย่างเช่น

ธอร์นไดค์ (Thorndike) ได้เคยอภิปรายเกี่ยวกับการนำแผ่นเสียงและรูปภาพต่าง ๆ มาใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย

แมคลูฮานและไฟเออร์ (McLuhan and Fiore.1967) มองไกลไปยิ่งกว่านั้น กล่าวคือ เขากล่าวว่า สื่อคือสาร (Medium is the Message) นั่นเอง ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่า โลกในยุคสารสนเทศหรือข้อมูลข่าวสารนี้ สื่อมีอิทธิพลต่อทั้งตัวเราและสังคมอย่างไม่อาจปฏิเสธได้

เราได้เรียนรู้มาแล้วว่า การเสริมแรง การจัดความรู้ที่เหมาะสมในลักษณะของการสอน การให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกและตัวแปรอื่น ๆ ที่ได้ออกแบบไว้ ต่างก็มีผลต่อการเรียนรู้ ส่วนในเรื่องข้อมูลการวิจัยเกี่ยวกับสื่อและทรัพยากรการเรียนการสอนนี้ ถึงแม้ผลการวิจัยโดยทั่วไป จะพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งหมายถึงว่า สื่อแต่ละชนิด สามารถใช้ได้ก็อย่างทัดเทียมกัน แต่อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติจริง ผลการใช้สื่อแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอยู่แล้ว (Kmirk and Gustafson. 1986: 135) เช่นความแตกต่างด้านช่องทางการสื่อสาร รูปร่างลักษณะ(กายภาพ) ราคา ความสะดวกในการใช้และผลในด้านการจูงใจผู้เรียน เป็นต้น และความแตกต่างกันในเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ ผู้สอนและผู้บริหารการศึกษาต่างก็ทราบดี อีกตัวอย่างหนึ่งที่เราได้เห็นได้ชัดเกี่ยวกับความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญของสื่อ ซึ่งอาจจะใช้เพียงสามัญสำนึกก็พอจะพิจารณาได้ เช่น การสอนการฟังเสียงเครื่องดนตรีที่มีปัญหาโดยใช้เทปบันทึกเสียง ย่อมให้ผลดีกว่าการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะประกอบการบรรยาย เป็นต้น

ถึงแม้ผลการวิจัยจะชี้ให้เห็นว่า การออกแบบหรือจัดโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอน มีความสำคัญกว่าการเลือกสื่อการเรียนการสอน แต่สื่อหรือทรัพยากรการเรียนการสอนทั้งหลาย ต่างก็มีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ในฐานะที่เป็นช่องทาง เป็นสิ่งเร้าที่ส่งผ่านสาร ความรู้ และอื่น ๆ ไปสู่ผู้เรียน

เคมปี (Kemp. 1985 : 133-134) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จด้วยการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะ สื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมทั้งหลาย บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ถ้ามีการเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม สื่อจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน บรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน ดังนี้

1. จูงใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียนมากขึ้น
2. ให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอย่างมีความหมาย
3. ก่อให้เกิดเจตคติที่ดีและมีความประทับใจในสิ่งที่เรียน

4. อธิบายเนื้อหาวิชาและทักษะกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้น กรณีที่ไม่เห็นแต่เพียงแต่เพียงอย่างเดียว และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทและลักษณะของสื่อการเรียนการสอน

สื่อหรือทรัพยากรการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายทักษะ ในที่นี้จะสรุปลักษณะของสื่อการเรียนการสอน ที่จะเป็นประโยชน์ต่อกิจกรรมการเรียนการสอนและการฝึกอบรม ดังนี้

1. ของจริง

1.1 วิทยากร ผู้ชำนาญการ สามารถจูงใจให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มให้ตั้งใจและรับความรู้ได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัสดุสิ่งของและเครื่องมือต่าง ๆ ช่วยในการเรียนฝึกปฏิบัติให้สามารถใช้เครื่องมือเหล่านั้นได้

1.3 หุ่นจำลอง ใช้ในสถานการณ์ที่ไม่อาจใช้ของจริงในการเรียนได้ เช่น ของจริงอาจมีขนาดใหญ่หรือเล็ก เกินกว่าที่จะนำมาเรียนในชั้นเรียนได้ ก็ต้องใช้หุ่นจำลอง เป็นต้น

2. สื่อประเภทไม่ต้องฉาย

2.1 สิ่งพิมพ์ เป็นสิ่งง่าย ๆ ที่เรารู้กันเคยและใช้กันอย่างกว้างขวางในชั้นเรียน เช่นแบบเรียน ตำรา สมุดแบบฝึกหัด บทเรียนโปรแกรม พจนานุกรม ปทานุกรม และหนังสือพิมพ์ เป็นต้น

2.2 แผ่นป้ายต่าง ๆ เช่น กระดานดำ ป้ายนิเทศ แผ่นป้ายแม่เหล็ก กระเป๋าค้นหา และแผ่นป้ายคำศัพท์ เป็นต้น

2.3 วัสดุกราฟิกส์ เช่น แผนภูมิ ภาพพลิก กราฟ แผนผัง ภาพโฆษณา การ์ตูน แผนที่

2.4 รูปภาพ

2.5 คู่มือการใช้เครื่องมือและฝึกทักษะบางอย่าง ที่จัดขึ้นมาโดยเฉพาะ ในบางกรณีอาจเป็นสิ่งพิมพ์ก็ได้

3. สื่อประเภทเสียง

3.1 เทปบันทึกเสียง ทั้งแบบม้วนแบบคasset ช่วยในการสอนแบบบรรยายและการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ

3.2 แผ่นเสียง

3.3 วิทยุ

4. สื่อภาพนิ่งประเภทฉาย

4.1 สไลด์ สไลด์ที่นิยมใช้ จะมีขนาด 2x2 นิ้ว เป็นภาพถ่าย หรือภาพกราฟิกส์สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ฟิล์มสตริป ลักษณะคล้ายสไลด์ แต่ภาพจะต่อกันตามลำดับเป็นม้วนไม่สามารถสลับภาพได้ ส่วนใหญ่ได้ภาพแต่ละภาพจะมีคำบรรยาย

4.3 แผ่นใสใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แผ่นใสที่ใช้ส่วนใหญ่จะมีขนาด 10x10 นิ้ว ใช้ในห้องเรียนปกติได้ง่ายสามารถทำแผ่นใสได้ทั้งภาพสีและขาวดำ และมีเทคนิคในการนำเสนอได้หลายวิธี

4.4 โฮโลแกรม (Holograms) เป็นแผ่นภาพสามมิติที่บันทึก แล้วฉายโดยใช้อุปกรณ์แสงเลเซอร์ให้เกิดภาพสามมิติในอากาศโดยไม่ต้องใช้จอ ผู้เรียนสามารถเดินศึกษารอบ ๆ ภาพ เพื่อสังเกตในทิศทางต่าง ๆ ได้

5. สื่อภาพเคลื่อนไหว

5.1 ภาพยนตร์ เป็นสื่อที่นิยมใช้ เพราะให้ภาพเคลื่อนไหวและสามารถปรับความเร็วและทิศทางในการเคลื่อนไหวได้ ปัจจุบันนิยมใช้วิดีโอมากกว่า

5.2 วิดีโอ (Video) เป็นสื่อที่ให้ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ สะดวกต่อการผลิตและการใช้ การตัดต่อ การดัดแปลง และสามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

5.3 โทรทัศน์ โทรทัศน์เป็นสื่อการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน เพราะนอกจากจะเป็นสื่อประกอบการสอนรายวิชาต่าง ๆ ที่รับคลื่นออกอากาศจากสถานีส่งแล้ว ยังมีรายการที่ใช้ในการสอนเพื่อเพิ่มประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้อีกด้วย ปัจจุบัน สถานีโทรทัศน์การศึกษาในประเทศไทย คือสถานีโทรทัศน์การศึกษา ช่อง 11

6. สื่อประสม

6.1 สิ่งพิมพ์/เทปเสียง เป็นการใช้สื่อประเภทเทปเสียงบรรยาย ร่วมกับสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นมาโดยเฉพาะ สะดวกต่อการใช้ และใช้ในการสอนแบบเอกัตบุคคลได้

6.2 สไลด์หรือฟิล์มสตริป/เทปเสียง เป็นการใช้เทปเสียงที่มีคำบรรยายดนตรี และอื่นๆ ร่วมกับสไลด์หรือฟิล์มสตริป สำหรับสไลด์สามารถใช้เทคนิคในการนำเสนอได้หลายรูปแบบ เช่น การฉายแบบ Multi-vision ซึ่งใช้เครื่องฉายสไลด์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป นอกจากนั้น ยังสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

6.3 ไมโครฟิช/เทปเสียง (Microfiche/Audiotape) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถใช้ในการศึกษาค้นคว้า และศึกษาด้วยตนเองได้

6.4 บทเรียนหรือสื่อโปรแกรม เป็นระบบสื่อที่มีผลต่อการพัฒนาการออกแบบและพัฒนการสอนหรือเทคโนโลยีการสอนมาก ในปัจจุบันนี้ สื่อโปรแกรม ได้พัฒนาเป็นสื่อการเรียนการสอนหลายลักษณะและหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน และบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 คอมพิวเตอร์ปฏิสัมพันธ์วีดิโอเทป (Interactive Computer/Videotape) เป็นระบบสื่อที่มีกระบวนการผลิตซับซ้อนที่สุดในปัจจุบัน ระบบสื่อประเภทนี้ จะใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมวีดิโอเทปหรือวีดิโอดิสก์ การออกแบบการสอนจะใช้หลักการของบทเรียนโปรแกรม ดังนั้น การพิจารณาใช้ระบบสื่อประเภทนี้ จึงต้องพิจารณาให้รอบคอบ เพราะต้องใช้เครื่องมือราคาแพง และต้องใช้เวลาในการออกแบบการเรียนการสอนและการผลิตมาก

6.6 สื่อทางไกล เป็นสื่อที่เกิดจากพัฒนาการด้านการสื่อสาร เช่น วิทยุกระจายเสียง Telelecturing, Telewriting, Teletext และ Videotext เป็นต้น

Telelecturing : เป็นสื่อที่ใช้ระบบโทรศัพท์ช่วยในการบรรยาย ไปตามโรงเรียน หรือสถานที่ห่างไกล และขาดแคลนบุคลากร หรือในกรณีที่ผู้เรียนที่ไม่สามารถมาเรียนตามปกติได้เช่น พิจารณาเมื่อใช้ระบบนี้ในห้องเรียนปกติ ต้องใช้ระบบเครื่องขยายเสียงช่วยด้วย

Telewriting : เป็นการส่งภาพถ่าย ๆ ทางโทรศัพท์พร้อมกับเสียงบรรยายทางโทรศัพท์อีกหมายเลขหนึ่ง ระบบภาพมักจะต่อเชื่อมกับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เพื่อให้ผู้เรียนทั้งชั้นได้เห็นภาพอย่างขนาดใหญ่และชัดเจนบนจอ

Teletext : เป็นการใช้ระบบสถานีโทรทัศน์ ส่งเนื้อหาวิชาหรือข่าวสารความรู้ไปยังผู้เรียนที่บ้านหรือโรงเรียน ประเทศอังกฤษได้เริ่มใช้ระบบสื่อประเภทนี้มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974 เรียกว่า CERFAX โดยใช้สถานีโทรทัศน์ BBC และยังมีระบบงานเอกชนจัดบริการสื่อระบบนี้ด้วย เรียกว่า ORACLE ส่วนในประเทศฝรั่งเศสเรียกว่า ANTIOPE

Videotext : เป็นการส่งข่าวสารความรู้จากศูนย์คอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบสายโทรศัพท์ การจัดบริการสื่อลักษณะนี้ เกิดขึ้นครั้งแรกที่ประเทศอังกฤษโดย BBC ได้จัดทำตัวอักษรช่วยคนหูหนวกในการดูโทรทัศน์ ต่อมาได้ขยายขอบข่ายเนื้อหาและวิธีการบริการ แนวคิดนี้ได้ขยายไปสู่ประเทศฝรั่งเศสและแคนาดาตามลำดับ สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกาได้เริ่มทดลองใช้ในปี ค.ศ. 1982 โดยใช้ระบบตามสาย ดาวเทียมและระบบโทรศัพท์

7. คอมพิวเตอร์ เกม และการจำลองสถานการณ์

7.1 คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อที่นำมาใช้เพื่อการศึกษา และการเรียนการสอน ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะ คือ ลักษณะแรก เป็นการใช้เพื่อช่วยจัดการหรือบริหารการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction : CMI) โรงเรียนโดยทั่วไปจะใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานด้านนี้กันมาก เพราะคุ้มประโยชน์มากกว่า ส่วนการใช้ในลักษณะที่สอง คือ การใช้เพื่อช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาความรู้บนจอหรือมอนิเตอร์ (Monitor) จัดเป็นสื่อแบบปฏิสัมพันธ์เรียนด้วยตนเองได้ แต่ต้องออกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่นอนถาดให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าแบบโปรแกรมที่เหมาะสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนในทัศนและฝึกหัดด้วยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์จำลองและเกมสื่อคอมพิวเตอร์ ใช้กันมากในการฝึกอบรม ไม่ว่าจะเป็นการใช้ในลักษณะ CMI หรือ CAI เพราะสามารถประหยัดเวลาในการสอน และคุ้มประโยชน์มากกว่า

7.2 เกมและการจำลองสถานการณ์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผลดี ในกรณีการสอนในสิ่งที่มีนามธรรมมาก ๆ ต้องการมีปฏิสัมพันธ์สูงหรือใช้ในการเรียนหรือการฝึก ที่มีสถานการณ์การเรียนในเรื่องที่เป็นอันตราย เป็นต้น แต่ต้องมีการออกแบบพัฒนาอย่างเหมาะสม ส่วนใหญ่ไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการเรียน ปกติจะใช้เสริมการเรียน ยังไม่มีผลการวิจัยยืนยันแน่ชัดอย่างเพียงพอว่า เกมและสถานการณ์จำลองช่วยเพิ่มประสิทธิภาพผลทางการเรียน

8. สื่อกิจกรรม

8.1 การจัดแสดงและนิทรรศการ

8.2 นาฏการ เช่น ละคร การแสดงกลางแจ้ง การแสดงบทบาทสมมุติและหุ่น เป็นต้น

8.3 การสาธิต

8.4 การศึกษานอกสถานที่

ระบบการเลือกสื่อการเรียนการสอน

ยุทธศาสตร์การสอนและการตัดสินใจเลือกสื่อการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและควรดำเนินการภายหลังจากได้กำหนดจุดมุ่งหมายการสอนแล้วรูปแบบการเลือกสื่อ (Media Selection Models) สามารถจัดทำได้ตั้งแต่แบบง่าย ๆ ไปจนถึงแบบที่มีความละเอียด และซับซ้อน

โรเบิร์ต มาเกอร์ นักออกแบบการสอนอาชีพที่มีความสำเร็จ กล่าวว่า กระดาษเป็นสื่อการสอนหลักจนกว่าเราจะพบว่า มีสื่ออื่นที่ดีกว่าจึงเลือกใช้สื่ออื่น สื่อกระดาษเป็นสื่อราคาถูก ง่าย และผู้เรียนส่วนใหญ่เข้าใจ นี่ก็เป็นตัวอย่างง่าย ๆ ของรูปแบบการเลือกสื่อ ส่วนกระบวนการจัดตัดสินใจเลือกสื่อที่ซับซ้อนนั้น ถ้าหากไม่จำเป็น ควรหลีกเลี่ยง

สื่อการเรียนการสอนควรมีลักษณะง่าย ๆ ที่สามารถเสนอบทเรียน และเราให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ในเวลาอันสั้น สื่อที่มีลักษณะซับซ้อน ส่วนใหญ่มักมีราคาแพง และต้องใช้เวลาช้านั้น มักจะไม่มีประสิทธิภาพและไม่น่าเชื่อถือ (Knirk and Gastafson. 1986 : 169) ควรเลือกสื่อที่ราคาถูกที่สุด แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามจุดมุ่งหมายในเวลาที่เหมาะสม

ดังนั้น การเลือกสื่อให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน จึงเป็นหลักการเบื้องต้นในการพัฒนารูปแบบการเลือกสื่อการเรียนการสอน ซึ่งควรปฏิบัติเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ประเมินสื่อที่มีอยู่

2. เลือกสื่อที่มีคุณลักษณะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและยุทธศาสตร์การสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยู่ได้เห็น ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พิจารณาเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการนำระบบสื่อนั้น ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน

4. พิจารณาลักษณะระบบการเรียน

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น ได้มีนักเทคโนโลยีการสอน เสนอรูปแบบการเลือกสื่อการสอนไว้หลายลักษณะ ดังนี้

เคมปี (Kemp. 1985 : 137-140) ได้เสนอแนวคิดว่าการเลือกสื่อการเรียนการสอนควรพิจารณาด้วยการตอบคำถาม ดังนี้

1. สื่อที่ต้องการและมีอยู่นั้นมีลักษณะที่ดีและมีคุณภาพเพียงใด
2. หากต้องจัดซื้อหรือจัดผลิตขึ้นมาจะมีราคาเท่าไร
3. จะต้องใช้เวลาในการติดตั้งหรือจัดหาหรือผลิตนานเท่าไร
4. จะต้องใช้เครื่องมือประกอบหรือไม่ เป็นเครื่องมือประเภทใด ต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกอะไรบ้าง
5. สื่อที่เลือกเหมาะสมกับระบบการสอนมากกว่าสื่ออื่น ๆ ไหมหรือไม่
6. จะมีปัญหาอะไรตามมาบ้าง ในการเลือกใช้สื่ออื่น ๆ เช่น ต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่ม การซ่อมบำรุงยุ่งยาก ถ้าสมัยเร็ว ฯลฯ
7. ผู้สอนเข้าใจวิธีใช้และใช้เป็นหรือไม่

เกอร์ลาชและอีลี (Gerlach and Ely. 1980 : 256-264) ได้เสนอหลักการเลือกสื่อโดยพิจารณาจาก คุณลักษณะของสื่อ ภายหลังจากที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนแล้ว โดยพิจารณาสื่อการเรียนการสอนจากเกณฑ์ ดังนี้

1. ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายการสอน
2. ระดับของความยากง่าย
3. ราคา
4. จัดหาได้ง่าย หรือมีอยู่แล้ว
5. มีคุณภาพด้านเทคนิค

ไรเซอร์และกาเย่ (Reiser and Gagne. 1983) ได้ทบทวนรูปแบบต่าง ๆ ของการเลือกสื่อและพยายามหาแนวทางในการประเมินประสิทธิผลการเรียนรู้ของแต่ละรูปแบบนอกจากนั้นไรเซอร์และกาเย่ยังได้เสนอรูปแบบการเลือกสื่อการเรียน โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน ลักษณะสื่อและลักษณะของภารกิจเป็นแนวทางพื้นฐานในการพิจารณาในการเลือกสื่อการเรียนการสอนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนิร์คและกัสตฟสัน (Knirk and Gustafson 1986 ซ 171) ได้เสนอรูปแบบการเลือกสื่อการสอนแบบ ใช่-ไม่ใช่ (If-Then Media-Selection Model) ซึ่งใช้ในโครงการพัฒนาการสอนด้านการทหาร โดยยึดหลักความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายการสอน และสถานการณ์ หรือเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งมีลำดับการตัดสินใจเป็นขั้น ๆ

รูปแบบการเลือกสื่อการเรียนการสอนแบบ ใช่ - ไม่ใช่



เกณฑ์การเลือกและแนวโน้มการวิจัยสื่อการเรียนการสอน

จากข้อคิด แนวทางและรูปแบบการเลือกสื่อการเรียนการสอน ดังกล่าวมาข้างต้น จะพบว่าจุดมุ่งหมายการสอน และลักษณะกลุ่มของผู้เรียน สามารถนำมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกสื่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดมุ่งหมายกับการเลือกสื่อการเรียนการสอน

ลักษณะของ	การสอนแบบ	การสอนเป็น	การสอนเป็น
จุดมุ่งหมาย	เอกัตบุคคล	กลุ่มเล็ก	กลุ่มใหญ่
พุทธิพิสัย (การเรียนรู้ ขั้นต่ำ)	ตำราเรียน แบบฝึกหัด เทปเสียง สื่อโปรแกรม	ศึกษาเป็นกลุ่ม การศึกษาเฉพาะกรณี	บรรยาย โทรทัศน์การสอน ภาพยนตร์
ทักษะพิสัย	ฝึกในห้อง ปฏิบัติการ	สถานการณ์จำลอง	การสาธิต
จิตพิสัยและ พุทธิพิสัย (การเรียนรู้ ขั้นสูง)	การวิจัย ฝึกภาคสนาม การประยุกต์ใช้ การฝึกงาน	การอภิปราย สถานการณ์จำลอง และเกม ฝึกมนุษยสัมพันธ์	การศึกษา นอกสถานที่

จะเห็นว่า ถ้าจุดมุ่งหมายการสอน เป็นการเรียนรู้ขั้นต่ำของพุทธิพิสัยเช่นความรู้และความเข้าใจเฉพาะเรื่องสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกว่าในการสอนแบบเอกัตบุคคลก็คือตำราเรียนและสื่อโปรแกรมซึ่งตารางที่ 7.1 ได้ชี้ให้เห็นแนวทางการเลือกสื่อที่ยึดจุดมุ่งหมายการสอนเป็นหลักโดยจำแนกจุดมุ่งหมายการสอนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยขั้นต่ำ 2) ทักษะ และ 3) จิตพิสัยและการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยขั้นสูง ซึ่งสื่อต่าง ๆ ที่เสนอเป็นแนวทางในการเลือก ควรพิจารณาเลือกให้สัมพันธ์กับลักษณะการจัดกลุ่มการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ निकออกแบบการสอนตัดสินใจ ในการเลือกสื่อการเรียนการสอนได้รอบคอบขึ้น

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย (หรือราคา) ของระบบสื่อการสอน ควรได้รับการพิจารณาในการตัดสินใจเลือกสื่อการเรียนการสอนด้วย เช่น ในระบบการสอนหนึ่ง หากมีระบบสื่อที่ให้คุณภาพการเรียนการสอนทัดเทียมกันหลายประเภท ควรเลือกใช้สื่อที่มีราคาถูกที่สุด เป็นต้น

หุ่นจำลองเป็นตัวแทนวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ในลักษณะสามมิติของของจริง ซึ่งมีอยู่มากมายหลายประเภทด้วยเหตุผลที่เราไม่สามารถที่จะนำเอาของจริงมาประกอบกับการเสนองาน การแสดงงานหรืออื่น ๆ ได้ด้วยสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขนาดของจริงบางประเภทของผลิตภัณฑ์ใหญ่โตเกินไป
2. ของจริงมีความสลับซับซ้อนและยุ่งยากมากเกินไป ซึ่งบางครั้งเราต้องการแสดงในส่วนที่จำเป็นเท่านั้น
3. ของจริงอยู่ไกลเกินไป เราไม่สามารถเข้าไปถึงได้
4. การสร้างของจริงสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก
5. เพื่อทดสอบการใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตก่อนที่จะทำการผลิตจริง
6. เพื่อทดสอบหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์
7. เพื่อช่วยส่งเสริมให้เข้าใจรูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้ดียิ่งขึ้น
8. เพื่อช่วยเน้นส่วนที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจนขึ้น
9. อื่น ๆ

แบบของหุ่นจำลอง

แบบของหุ่นจำลองแบ่งออกได้ 4 ประเภท คือ

1. หุ่นจำลองสำหรับหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Clay studies) ปกติหุ่นจำลองประเภทนี้จะทำขึ้นโดยนักออกแบบเอง ขนาดสัดส่วนไม่จำกัดอาจจะใหญ่กว่า เล็กกว่าหรือเท่าขนาดของจริงก็ได้ หุ่นจำลองประเภทนี้ใช้ทดสอบหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์ เช่น หารายละเอียดเกี่ยวกับส่วนโค้ง ส่วนเว้า ขนาด เป็นต้น ซึ่งทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการร่างแบบ วัสดุที่ใช้ในการทำหุ่นจำลองอาจจะใช้ดินเหนียว ดินน้ำมัน ไม้ ปูนพลาสเตอร์ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมและสามารถทำงานได้สะดวก ในการทำหุ่นจำลองประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องใช้มาตราส่วนก็ได้
2. หุ่นจำลองสำหรับทดสอบรูปร่างผลิตภัณฑ์ (Scale models) หุ่นจำลองประเภทนี้ปกติจะทำขึ้นมีขนาดเล็กกว่าของจริง แต่ถ้าหากว่าผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็กอาจจะทำเท่าขนาดของจริงหรือใหญ่กว่าของจริงก็ได้ ในการทำหุ่นจำลองประเภทนี้ต้องทำให้มีขนาดสัดส่วนที่แน่นอน นักออกแบบจะทำหุ่นจำลองเองในระหว่างทำการร่างแบบเพื่อหารูปร่างภายนอก วัสดุที่ใช้ทำหุ่นจำลองอาจจะใช้วัสดุเหมือนกับการทำหุ่นจำลองสำหรับหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์
3. หุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง (Mock up) หุ่นจำลองประเภทนี้ทำขึ้นมีขนาดเท่าของจริงเพื่อหาขนาดสัดส่วนและรูปร่างขั้นสุดท้าย หรือใช้แสดงประกอบกับแบบสุดท้าย โดยพยายามเลียนแบบรูปร่างและสีผิวให้คล้ายของจริงที่จะทำการผลิตมากที่สุด วัสดุที่ใช้ในการทำหุ่นจำลองนั้น จะใช้วัสดุอะไรก็ได้ ที่เห็นว่าเหมาะสมผลิตได้ง่ายและสะดวก
4. หุ่นจำลองผลิตภัณฑ์สำหรับการทดสอบ (Prototype) หุ่นจำลองประเภทนี้ทำขึ้นโดยผู้ที่มีความชำนาญ การใช้วัสดุและขนาดสัดส่วนเหมือนผลิตภัณฑ์ของจริงทุกประการ สามารถใช้งานได้จริงตามแบบที่ได้ทำการออกแบบไว้ หุ่นจำลองประเภทนี้ทำขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องและทำการแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนที่จะทำการผลิตจริง เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะหุ่นจำลองที่จะนำเสนอและแสดง มีดังต่อไปนี้

1. หุ่นจำลองแสดงรูปร่างภายนอก เป็นหุ่นที่แสดงรูปร่างภายนอกเท่านั้น เช่น หุ่นจำลองแมลง หุ่นจำลองของคน หุ่นจำลองผลไม้ หุ่นจำลองรถยนต์ หุ่นจำลองเครื่องบิน เป็นต้น
2. หุ่นจำลองเท่าของจริง เป็นหุ่นจำลองที่มีขนาดและรายละเอียดเท่าของจริงทุกประการ เช่น หุ่นจำลองผลไม้ หุ่นจำลองเก้าอี้ หุ่นจำลองชั้นวางของ หุ่นจำลองการศัลยกรรม เป็นต้น
3. หุ่นจำลองแบบขยายหรือย่อ เป็นหุ่นจำลองที่ย่อหรือขยายตามแบบสัดส่วนเท่าของจริงทุกประการ เช่น การย่อหรือขยายสัดส่วนของมนุษย์ การย่อหรือขยายรูปหัวใจ การย่อหรือขยายงานเครื่องบิน เป็นต้น
4. หุ่นจำลองแบบผ่าซีก เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นภาพตัดภายในโดยการตัดพื้นผิวบางส่วนออก เช่น เครื่องยนต์ผ่าซีก ต้นไม้ผ่าซีก ฟันผ่าซีก อุปกรณ์แยกชิ้นส่วน เป็นต้น
5. หุ่นจำลองแบบแยกส่วน เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นชิ้นส่วนบางส่วนหรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดโดยแยกถอดประกอบได้ เช่น หุ่นจำลองส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์ หุ่นจำลองเครื่องยนต์ ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องบิน เป็นต้น
6. หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นส่วนที่เคลื่อนไหวในการทำงานของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้ เช่น หุ่นจำลองเครื่องบินฝ้าย เครื่องจักร ใต้น้ำ จักรเย็บผ้า เป็นต้น
7. หุ่นจำลองแบบเลียนแบบของจริง เป็นหุ่นจำลองที่แสดงภาพที่เป็นของจริง ซึ่งเป็นการจัดระเบียบ การวางหรือการประกอบส่วนต่าง ๆ เช่น หุ่นจำลองรถยนต์ที่ใช้จับอยู่กับที่หรือของรถจักรยาน เป็นต้น

ความสามารถในการควบคุมหรือบังคับ ความสามารถในการควบคุมหรือบังคับเครื่องยนต์กลไกของมนุษย์เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่นักออกแบบจะต้องเข้าใจ โดยปกติความไวของมนุษย์ (หมายถึงความไวในการมอง กดปุ่ม บังคับหรือหมุนพวงมาลัยในการขับรถ) นั้นขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม เช่นเดียวกับในเรื่องความสามารถในการออกกำลังทำงาน และขึ้นอยู่กับความเอาใจใส่ของแต่ละบุคคล ความถนัดของการจับ บังคับ ส่วนที่จับที่เหมาะสมมีอยู่ยอมทำให้การควบคุมบังคับง่าย การจัดสัดส่วน ขนาดของเครื่องมือ เครื่องจักรที่เหมาะสมกับร่างกายหรือสัดส่วนมนุษย์ยอมทำให้การควบคุมง่ายและสะดวก สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีส่วนช่วยให้การทำงานของมนุษย์มีประสิทธิภาพ เช่นกัน

วิสัยทัศน์และมุมมอง

เนื่องจากในขณะที่ผู้เรียนเรียนภายในห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติ จำเป็นต้องใช้สายตาและการเคลื่อนไหว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงมุมมองต่าง ๆ จากระนาบด้านข้าง และด้านบนรวมทั้งความสัมพันธ์ของการเคลื่อนที่ระหว่างสายตากับศีรษะ ทั้งนี้เพราะมุมมองต่าง ๆ จะเปลี่ยนไปเมื่อมนุษย์เคลื่อนไหวยุติวิสัยทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นใส (TRANSPARENCY)

ชนิดของแผ่นใส

1. แผ่นใสชนิดเขียน (HAND MADE)
2. แผ่นใสชนิดถ่ายด้วยความร้อน (THERMO COPY)
 - ถ่ายด้วยเครื่องถ่ายทำแผ่นใสของ 3 M
 - ภาพสี, ขาวดำ, ถ่ายด้วยแผ่นใสของ 3 M โดยเฉพาะ
 - ถ่ายด้วยเครื่องถ่ายเอกสารทั่วไป (ซีร็อกซ์)
 - ภาพขาวดำ ถ่ายด้วยแผ่นใสทนความร้อน
 - ถ่ายด้วยเครื่องถ่ายเอกสารสี
3. แผ่นใสชนิดทำด้วยภาพลอก ใช้ภาพจากแกกกาจีน
4. แผ่นใสชนิดทำด้วยฟิล์มถ่ายภาพ (PHOT PROCESSING)
 - ฟิล์มลิท (FILMLITH, ORTHO FILM, HIGH CONTRAST FILM)
5. แผ่นใสชนิดทำจากซิลค์สกรีน (SILK SCREN)

ประเภทของแผ่นใส

1. แผ่นใสที่มีเนื้อที่ที่มีเนื้อหาในแผ่นเดียวจบ
2. แผ่นใสแสดงขั้นตอนการทำงาน (PROCESS) แสดงเป็นภาพซ้อน (OVER LAY) มีตั้งแต่สองแผ่นขึ้นไป
3. แผ่นใสใช้แผ่นติดแต่งสี (COLOR ADHESIVE FILM) เพื่อต้องการเน้นให้เห็นข้อแตกต่าง
4. แผ่นใสแสดงการเคลื่อนไหวได้ (POLAR MOTION) โดยติดแผ่น POLARIZING FILM ลงบนแผ่นใส

วิธีเขียนแผ่นใสชนิด HAND MADE

ปากกาที่ใช้เขียน เป็นหมึกสีโปรงแสง มีอยู่ 2 ชนิด (WASHABLE)

- ชนิดชั่วคราวลงได้ (NON PERMANENT), ใช้กระดาษ TISSUE ชุบน้ำพอหมาด ๆ ลบออกได้
- ชนิดถาวร ลบไม่ได้ (PERMANENT) ใช้กระดาษ TISSUE ชุบน้ำมันเนอร์ หรือ อาซิโตน ลบออกได้

ขนาดของปลายปากกา มีหลายขนาด B, M, F, S

สีของปากกา

- สีเข้ม แดง ดำ น้ำเงิน ม่วงแก่ ใช้สำหรับเขียนคำอธิบาย
- สีอ่อน เช่น เหลือง เขียวอ่อน น้ำตาลอ่อน ใช้สำหรับระบายภาพ

ขนาดของตัวอักษร

- ความสูงของตัวอักษร อย่างน้อย 0.5 ซม, 5 มม.
- ความหนาของเส้น ควรหนา 0.5 มม.

การตกแต่งภาพ

อาจใช้ภาพการ์ตูน ดอกไม้ ที่เหมาะสมกับเนื้อหา แต่งเติมคอนบนแผ่นใส ช่องว่าง ตอนจบ หรือเน้นหัวข้อ เป็นต้น

หลักการออกแบบแผ่นใส

1. แผ่นใสแต่ละแผ่นควรมีเนื้อหาเดียวกัน ความคิดเดียว
2. ควรออกแบบให้ง่าย ทั้งรูปภาพ ตัวอักษร สัญลักษณ์
3. เลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการสื่อความหมาย {(แผ่นเดียว หรือหลายแผ่นแบบซ้อน (OVER LAY)}
4. ออกแบบให้รูปภาพ ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ อยู่ภายในกรอบ 7.5 x 9 นิ้ว (กรอบแผ่นใส 8 x 9.5 นิ้ว)
5. ขนาดตัวอักษรควรมีความสูงไม่น้อยกว่า 1 ใน 4 นิ้ว หรือ 6 มม. และเส้นหนาประมาณ 0.5 มม.
6. สีที่ใช้ไม่ควรมากกว่า 3 สี สีใช้เพื่อการเน้น ตัวอักษร ควรใช้สีเข้ม
7. ถ้าหากเนื้อหาซับซ้อนควรแยกเป็นหลายแผ่น

วิธีใช้แผ่นใสในการสอน

1. การจัดเตรียมห้องเรียน ควรตั้งจอที่มุมห้องขวามือของผู้บรรยาย เป็นมุมเฉียงเพื่อให้ตัวเครื่องและตัวผู้บรรยายบังผู้ดูน้อยที่สุด ควรคว่ำจอลงเพื่อแก้ภาพบิดเบี้ยว (KEYSTONING EFFECT) จอที่ใช้ควรเป็นจอพื้นขาวธรรมดา (MATTE WHITE SCREEN) จะให้ภาพที่คมชัดเจนและมีมุมสะท้อนกว้าง หากการบรรยายนั้นต้องการใช้สื่อชนิดอื่นด้วย เช่น ภาพยนตร์หรือสไลด์ควรตั้งจอที่มุมห้องทั้ง 2 มุม เป็นมุมเฉียง เพื่อช่วยให้เสนอข้อมูลจากสื่อทั้ง 2 ชนิดได้พร้อมกันเพื่อความเรียบร้อย เมื่อตั้งเครื่องแล้วควรทดลองเปิดไฟ ปรับความคมชัดของภาพ และแก้ภาพบิดเบี้ยวให้เรียบร้อยก่อน

2. ควรจัดเตรียมภาพโปร่งใสล่วงหน้าและเรียงไว้ตามลำดับ ผู้บรรยายสามารถจดโน้ตลงบนกรอบภาพได้ เพื่อกันลื่นและช่วยให้การบรรยายเป็นไปตามขั้นตอน ไม่สลับเรื่อง สับภาพ ภาพที่เตรียมมาจะเป็นภาพถาวรที่ถ่ายทำมา หรือจะเป็นภาพชั่วคราวที่ใช้ปากกาเขียนมาก็ได้ แต่จะต้องเขียนมาเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งจะวางฉายได้ทันที ไม่ควรใช้เครื่องฉายในลักษณะเดียวกับกระดาน

คำที่ใช้เขียนขณะบรรยาย เพราะเป็นการเสียเวลาทั้งผู้พูดและผู้ฟัง ทำให้ไม่สามารถควบคุมเวลาและสมาธิได้ ควรจัดเตรียมแผ่นใสเปล่า ๆ เพื่อเขียนเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากที่ได้เตรียมมาแล้วพร้อมด้วยปากกาชนิดลบน้ำได้ กระดาษแข็งเพื่อบังภาพ และกระดาษหรือผ้าชุบน้ำเพื่อลบข้อความที่เขียนเสร็จแล้วและไม่ต้องการใช้อีก

3. การปิดและเปิดไฟ ควรเปิดไฟเสมอเมื่อจะเปลี่ยนภาพ และวางภาพโปร่งใสให้เรียบร้อยก่อนเปิดไฟ การปิดไฟบ้างเมื่อฉายภาพเสร็จแล้วจะเป็นการช่วยลดความร้อนที่หลอดไฟ ทำให้อายุการใช้งานของหลอดนานขึ้น ทั้งยังเป็นการดึงสมาธิของผู้ฟังมาอยู่ที่คำบรรยายอีกด้วย

เทคนิคการบรรยาย

การเขียนและวาดเพิ่มเติมเพื่อเน้นความสำคัญของสิ่งที่ต้องการหรือเพิ่มเติมจากภาพที่ได้เตรียมมาแล้วไม่ควรเขียนไปตลอดเหมือนการเขียนกระดานดำ เป็นการเสียเวลาและแสดงถึงความไม่พร้อมของผู้บรรยาย ผู้พูดสามารถชี้ส่วนต่าง ๆ ของภาพที่แผ่นโปร่งใสได้โดยไม่ต้องเดินไปที่จอ เพียงแต่วางปากกา หรือตุ๊กตากรงที่เครื่องฉายเท่านั้น เมื่อไม่ใช่ข้อความหรือภาพที่วาดแล้วควรลบทิ้งทันที การบังภาพเพื่อควบคุมสมาธิของผู้ฟังให้เป็นไปตามขั้นของภาพที่ฉายให้ดู ช่วยให้ผู้ฟังได้เห็นและได้ยินเรื่องราวต่าง ๆ ไปพร้อมๆ กัน ไม่มีการดำเนินหรือไปสนใจส่วนอื่น ๆ นอกเหนือจากบริเวณที่ฉายให้ดูเท่านั้น ผู้บรรยายเพียงแต่สอดกระดาษแข็งลงไว้ใต้ภาพโปร่งใสและเลื่อนกระดาษออกเฉพาะส่วนที่ต้องการฉายให้ดู จะทำให้ผู้ฟังสามารถจดได้สะดวกเป็นระเบียบ

การให้ผู้ฟังมีส่วนร่วมในการบรรยาย โดยให้ผู้ฟังออกมาใช้เครื่องฉายด้วย เช่น ชี้หรือเขียนภาพ การฉายภาพซ้อน ควรทำแถบลำดับแผ่นนี้ไว้ที่มุมข้างล่างเพื่อความสะดวกในการซ้อนภาพจะได้ไม่สับลำดับที่กัน

การฉายวัสดุทึบแสง จะปรากฏเงาดำตามรูปแบบนั้นบนจอ ช่วยให้มองเห็นโครงร่างได้ง่ายขึ้น เช่น ตัดกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ หรืออักษรเพื่อสอนการประสมคำ เป็นต้น

การฉายวัสดุโปร่งใส เช่นการเปลี่ยนสีของสารละลายในงานแก้ว ไมโครเทคโนโลยีเพื่อแสดงการวัดมุมมอง เป็นต้น

การปิดเปิดไฟ เพื่อเบนความสนใจจากภาพที่คำพูด หรือการสาธิตต่าง ๆ ทำให้ผู้ฟังไม่เบื่อกที่จะมองอยู่จุดเดียว และเป็นการเพิ่มความสำคัญของการสาธิตและคำพูด ช่วยให้ผู้บรรยายเห็นปฏิกริยาของผู้ฟังได้ การที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดือนภาพสูงค่า กระทำได้โดยการปรับตัวเลนส์ฉายให้เงยสูงขึ้น หรือเลื่อนแผ่นโปร่งใสขึ้นด้านบน จะช่วยให้ผู้ฟังเห็นภาพและข้อความได้ชัดเจนทั่วถึง

การเก็บรักษาภาพโปร่งใส

ควรเช็ดให้สะอาดและเก็บเข้าแฟ้มเจาะรู กล่องกระดาษทึบแสง หรือเข้าตู้เอกสาร ควรจดลำดับภาพที่กรอบเพื่อความสะดวกในการค้นหาและการอ้างอิง และไม่เก็บในที่ร้อน การบำรุงรักษาเครื่องฉาย ควรใช้ผ้าเช็ดฝุ่นที่แผ่นฉายและหัวเลนส์ก่อนและหลังการใช้ เตรียมหลอดสำรองไว้ขณะสอน หากหลอดฉายขาดหมดอายุขณะบรรยาย การเปลี่ยนหลอดไม่ควรใช้มือเปล่าจับที่ตัวหลอดโดยตรง ควรใช้ผ้าสะอาดรองมือทุกครั้งเพื่อปกป้องหลอดบวม หมดอายุเร็วเกินไป

เครื่องถ่ายภาพโปร่งใส 3 M (TRANSPARENCH MAKER)

คุณสมบัติของเครื่องและวัสดุที่ใช้ทำต้นฉบับเพื่อใช้กับเครื่องถ่ายภาพโปร่งใส

1. ถ่ายภาพโปร่งใสถาวร เป็นขาว-ดำ และสีต่างๆ เป็นแผ่นโปร่งใส 3 เอ็ม ชนิดอินฟราเรด
2. ถ่ายกระดาษใบ 3 M เพื่อไปเข้าเครื่องอัดสำเนาฟิล์มลงบนกระดาษจำนวนมากได้
3. เคลือบฟิล์มลงบนเอกสารเพื่อป้องกันน้ำและการฉีกขาด การเพิ่มเติมหรือการเปลี่ยนแปลงในเอกสาร
4. ถ่ายสำเนาเอกสาร
5. ถ่ายทำซิลค์สกรีน (SILK SCREEN) เพื่อพิมพ์ลงบนกระดาษ ผ้า หรือวัสดุต่างๆ
6. ใช้เวลาถ่ายทำประมาณ 4 วินาที ไม่ต้องใช้น้ำยาเคมี เช่น ปรุหรือผงถ่านใด ๆ และไม่ต้องอุ่นเครื่อง
7. ขับเคลื่อนด้วยสายพานพลาสติกใหญ่และถ่ายภาพด้วยแสงอินฟราเรด
8. วัสดุที่ใช้เขียนต้นฉบับเพื่อใช้ถ่ายทำวัสดุต่าง ๆ จากเครื่องถ่ายภาพโปร่งใส

3 M ต้องมีผลถ่าน (CARBON BASE) อยู่ในน้ำหมึกที่เขียน ซึ่งได้จาก

หมึกเขียนแบบสีดำ INDIAN INK, DRAWING INK, PELLIKAN

INK FOR FOUNTAIN PEN, POUNT INDIA DRAWING INK

หมึกพิมพ์สีดำ จากหนังสือ หนังสือที่พิมพ์ด้วยหมึกดำ กระดาษที่พิมพ์จากเครื่องอัดสำเนาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนสำเนาเอกสารที่ถ่ายจากเครื่องถ่ายเอกสารที่ใช้ผงถ่าน (PLAIN PAPER) ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีก (COPIER) ที่ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดินสอดำ 2 B ขึ้นไป ปากกา 3 M ชนิดลบน้ำสีดำ

ห้ามนำใช้น้ำหมึกจากวัสดุต่อไปนี้ คือ หมึกซึม ปากกาปลายดักหลอดสีดำนี้อีก ปากกา หมึกแห้งสีดำนี้อีก หมึกตราประทับต่างๆ และสีดำนี้อีกและคั่นฉบับที่เป็นสีต่างๆ ดำเนาที่ถ่ายจากเครื่องถ่ายเอกสารที่ใช้สีหรือใช้กระดาษโดยเฉพาะของเครื่อง

9. คั่นฉบับควรมีความค่าเสมอกันทั้งแผ่น และต้องคมชัดเจน ไม่ควรใช้อักษรสำเร็จรูปเพราะจะล่อนหลุดเมื่อผ่านเข้าเครื่อง

10. การลบข้อความที่เขียนผิดจะต้องลบให้สะอาด ห้ามใช้น้ำยาลบคำผิดสีขาว และห้ามปะกระดาษลงบนคั่นฉบับ

11. ดำเนาเอกสารที่จะใช้เป็นคั่นฉบับ การมีรอยสกปรกเลอะเทอะ ควรตัดทิ้งให้หมด คั่นฉบับสามารถเป็นพื้นหรือมีรอยโท้วได้ ภาพโปรงใสที่ได้ออกมาจะสะอาดสวยงามเพียงใดขึ้นอยู่กับความสะอาด คม ชัดเจน ของคั่นฉบับ

12. ก่อนถ่ายทำภาพโปรงใสหรือวัสดุต่าง ๆ ควรตรวจเช็คสายพานพลาสติกว่าสะอาดหรือไม่ มิเช่นนั้นจะเกิดริ้วรอยสกปรกลงบนภาพโปรงใสได้

13. การตั้งความร้อนให้ตั้งตามคำแนะนำของแผ่นใส 3 M เบอร์ต่าง ๆ มีเลข 1-12 หมายเหตุ คิวเลข 1. มีความร้อนสูงระบายสีดำนี้อีก คิวเลข 12. มีความร้อนต่ำ ระบายสีดำนี้อีก

อักษรตัวพิมพ์และการออกแบบตัวอักษร

วรพงษ์ วรชาติอุดมพงษ์ (2538) กล่าวว่า ตัวอักษรเป็นส่วนหนึ่งที่มีบทบาทต่อการผลิตงานออกแบบกราฟิกเป็นอย่างยิ่งรูปแบบและลักษณะเฉพาะของตัวอักษรที่มีความหลากหลายมากมายการจะเลือกใช้ รูปแบบใด ต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและเงื่อนไขต่าง ๆ งานลักษณะหนึ่งอาจจะเหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของตัวอักษรแบบหนึ่ง ตัวอักษรบางลักษณะอาจใช้ได้เฉพาะโอกาสเท่านั้น ถ้ามีความเหมาะสมพอดีในการนำมาใช้ก็จะสนับสนุนให้งานออกแบบสามารถสื่อความหมายได้อย่างเต็มที่ ปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีการผลิตการสร้างตัวอักษรสำเร็จหลายรูปแบบ ได้แก่ ตัวอักษรตัวพิมพ์ดีด ตัวอักษรตัวเรียงพิมพ์ตัวอักษรสำเร็จหรือที่เรียกว่า แผ่นอักษรลอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักษรตัวพิมพ์ คืออักษรสำเร็จที่ได้รับการออกแบบและผลิตเป็นแม่แบบไว้สำหรับเลือกใช้ในงานสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ อักษรตัวพิมพ์มีความสำคัญต่อการออกแบบกราฟิกมาก บางครั้งก็นำมาเป็นสิ่งดึงดูดใจในสื่อนั้นด้วยการเลือกใช้ตัวอักษรที่มีรูปแบบแปลก น่าสนใจ หรือการขยายให้มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษ และการใช้สีตัดเข้าช่วย อักษรตัวพิมพ์ใช้เสนอเนื้อหาสาระข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ โดยจะเลือกใช้ ตัวอักษรที่มีรูปแบบเรียบ ชัดเจน อ่านง่าย รูปแบบอักษรตัวพิมพ์อาจจะแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ตัวอักษรแบบมีเชิง (Serif) เป็นแบบตัวอักษรที่มีเส้นยื่นขึ้นของฐานและปลายตัวอักษรในทางราบที่เรียกว่า Serif ลักษณะของตัวอักษรจะมีเส้นด้วยกันเป็นแบบหนบางไม่เท่ากันเหมือนการเขียนประดิษฐ์ด้วยขนนกหรือปากกาปากแบน มีหลายรูปแบบจะตั้งชื่อรูปแบบแตกต่างกันออกไป

2. ตัวอักษรแบบไม่มีเชิง (Sans Serif) เป็นลักษณะของตัวอักษรอีกแบบหนึ่งที่มีรูปแบบเรียบง่าย ดูเป็นทางการ ต่างจากแบบแรกคือ ไม่มีเชิง หมายถึงไม่มีเส้นยื่นขึ้นของฐานและปลายของตัวอักษรประเภทนี้ นิยมใช้อย่างกว้างขวางทั้งในงานสิ่งพิมพ์ทั่วไปและงานโฆษณาประชาสัมพันธ์

3. ตัวอักษรแบบตัวเขียน (Script) ตัวอักษรแบบนี้เป็นแบบที่แตกต่างไปจาก 2 แบบแรก การออกแบบจะเน้นให้รูปแบบตัวอักษรมีลักษณะเป็นตัวลายมือเขียน ซึ่งมีลักษณะทางโยงต่อเนื่องกันระหว่างตัวอักษรต่อตัวอักษรและมีขนาดเส้นอักษรหนาและบางต่างกัน ส่วนมากนิยมออกแบบเป็นตัวลักษณะเอียงเล็กน้อย

4. ตัวอักษรแบบตัวอักษร (Text Letters) เป็นตัวอักษรโรมันแบบตัวเขียนอีกลักษณะหนึ่ง มีลักษณะเป็นแบบประดิษฐ์ตัวอักษรมีเส้นตั้งค้ำหนา ภายในตัวอักษรมีเส้นหนาและบางคล้ายกับการเขียนด้วยปากกานกหรือปากกาปลายตัด นิยมใช้จารึกในเอกสารตำราในสมัยโบราณ

5. ตัวอักษรแบบประดิษฐ์ (Display Type) หรืออักษรแบบตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ มีลักษณะเด่นของตัวอักษรคือการออกแบบตกแต่งตัวอักษรให้วิจิตรพิสดาร สวยงามเพื่อดึงดูดสายตาผู้ดูส่วนใหญ่ จะมีขนาดความหนาของเส้นอักษรที่หนากว่าแบบอื่น ๆ จึงนิยมนำมาใช้เน้นหรือตกแต่งในงานโฆษณา หรือหัวเรื่องโฆษณา ประกาศนียบัตร ฯลฯ

6. ตัวอักษรแบบสมัยใหม่ (Modern Type) เป็นตัวอักษรที่คิดประดิษฐ์ขึ้นในระยะหลัง ๆ ลักษณะของแบบตัวที่เรียบง่าย มีหลายแบบหลายสไตล์ นิยมนำมาใช้ในงานโฆษณาประชาสัมพันธ์

ลักษณะของตัวอักษร (Type Character) นอกจากรูปแบบของตัวอักษรที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด การสร้างแบบตัวอักษรยังมีแนวคิดให้เกิดความแตกต่างอย่างหลากหลายทำให้มีลักษณะเฉพาะของตัวอักษรที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

1. ประเภทตัวเอน (Italic)
2. ประเภทตัวธรรมดา (Normal)
3. ประเภทตัวบางพิเศษ (Extra Light)
4. ประเภทตัวแคบ (Condensed)
5. ประเภทตัวบาง (light)
6. ประเภทตัวหนา (Bold)
7. ประเภทตัวเส้นขอบ (Outline)
8. ประเภทตัวหนาพิเศษ (Extra Bold)
9. ประเภทตัวดำ (Black)

ขนาดของตัวอักษร (Size Type) ขนาดของตัวอักษรในงานออกแบบกราฟิกเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะต้องใช้ในการสื่อสารระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การใช้หน่วยกำหนดขนาดตัวอักษรเป็นสากลจึงเป็นที่แพร่หลาย นักออกแบบจึงต้องทำความเข้าใจกับเรื่องนี้ด้วย

ขนาดของตัวอักษรเป็นการกำหนดขนาดที่เป็นสัดส่วนของขนาดความกว้างกับความสูง และรูปร่างของตัวอักษร โดยถือเอาความสูงเป็นหลักในการจัดขนาดที่เรียกว่า “พอยท์” (Point) ขนาดของตัวอักษรทั่วเรื่องมักจะใช้ขนาดตั้งแต่ 16 พอยท์ขึ้นไป ส่วนขนาดของเนื้อความก็จะใช้ขนาดตัวอักษรประมาณ 6 พอยท์ ถึง 16 พอยท์ แล้วแต่ลักษณะงานนั้น ๆ

12 พอยท์ = 1 ไพก์

6 ไพก์ = 1 นิ้ว (2.5 ซม.)

และ 72 พอยท์ = 1 นิ้ว

ขนาดในทางราบหรือทางกว้าง ของตัวอักษรเมื่อเรียงกันไปเป็นคำหรือความยาวใน 1 บรรทัด หรือที่เรียกว่าเป็น “ความยาวคอลัมน์” ก็กำหนดเป็น ไพก์ (Pica)

ระยะช่องไฟของตัวอักษร (Spacing) การจัดระยะช่องไฟของตัวอักษรเป็นเรื่องสำคัญมาก ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าตัวอักษรข้อความที่ถูกออกแบบจัดวางอย่างพอเหมาะพองาม อ่านง่าย ดูสบายตา จะทำให้ชวนดู ชวนอ่าน การจัดช่องไฟของตัวอักษรมีแนวคิด 3 ประการคือ

1. ระยะช่องไฟระหว่างตัวอักษร (Letter Spacing) เป็นการกำหนดระยะช่องไฟระหว่างตัวอักษรแต่ละตัว ที่จะต้องมีระยะห่างกันพองามไม่ติดกันหรือห่างกันจนเกินไป การเว้นระยะช่องไฟแต่ละตัวไม่ควรกำหนดว่าจะต้องห่างกันเป็นเท่าใดเสมอ เพราะตัวอักษรแต่ละตัวทั้งภาษาไทย เอกสารเป็นเอกสารทั้งสองวันไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักผู้จัดทำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือภาษาอังกฤษจะมีลักษณะที่แตกต่างกันเสมอ ควรจัดระยะช่องไฟโดยคำนึงถึงปริมาณที่มีความสมดุลโดยประมาณ ในระหว่างตัวอักษร หรือที่เรียกว่าปริมาณความสมดุลทางสายตา

2. ระยะช่องไฟระหว่างคำ (Word Spacing) ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษเสียมากกว่า ระยะระหว่างคำโดยทั่วไปจะเว้นระยะระหว่างคำประมาณ 1 ตัวอักษรปกติ ถ้าระยะระหว่างคำชิดเกินไปจะทำให้อ่านยาก และถ้าเว้นระยะห่างเกินไปจะทำให้ขาดความงามลงไป

3. ระยะช่องไฟระหว่างบรรทัด (Line Spacing) แนวคิดของการเว้นระยะระหว่างบรรทัด มีจุดประสงค์เพื่อให้อ่านได้ง่าย และดูสวยงาม โดยปกติในการจัดเรียงพิมพ์จะใช้ระยะห่างระหว่างบรรทัดตั้งแต่ 0-3 พอยท์ หลักสำคัญในการกำหนดระยะระหว่างบรรทัดให้วัดส่วนสูงสุดและส่วนต่ำสุดของตัวอักษร เมื่อจัดวางบนบรรทัดแล้วต้องไม่ทับซ้อนกัน

แบบการจัดตัวอักษร (Type Composition) แบบการจัดตัวอักษรหัวเรื่อง หรือการจัดเนื้อความย่อๆมีวิธีการจัดไว้หลายลักษณะ ในการเรียงพิมพ์ตัวอักษรสำเร็จ จะสามารถจัดเรียงได้ตามความต้องการตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งเป็นความสะดวกในการทำอาร์ตเวิร์คอย่างยิ่ง การจัดตัวอักษรอาจจะกระทำไคหลายลักษณะดังนี้

ก. แบบชิดซ้าย (Flush Left) เป็นการจัดให้ตัวอักษรในแต่ละบรรทัดชิดแนวทางด้านซ้ายมือทั้งหมด และปล่อยให้ตัวอักษรทางด้านขวามือเป็นอิสระ ไม่จำเป็นต้องเสมอกัน

ข. แบบชิดขวา (Flush Right) เป็นการจัดให้ตัวอักษรของทุกบรรทัดอยู่ชิดขอบทางขวามือทั้งหมด และปล่อยให้ส่วนทางซ้ายมือเป็นอิสระ และ ปล่อยให้ส่วนทางซ้ายมือเป็นอิสระ การจัดแนวนี้นิยมจัดสำหรับงานออกแบบสื่อโฆษณา หรือข้อความที่ต้องการจัดหน้าให้ดูแปลกตา

ค. แบบซ้ายขวาตรงกัน (Justified) คือการจัดระเบียบข้อความให้อยู่ในกรอบ ตัวอักษรทุกบรรทัดจะอยู่ตรงกันทั้งขอบซ้ายและขอบขวาทั้งหมด การจัดแบบนี้จะมองดูเป็นระเบียบ เป็นทางการนิยมใช้ในการจัดหน้าหนังสือ และวารสารทั่วไป

ง. แบบศูนย์กลาง (Centered) คือลักษณะการจัดตำแหน่งตัวอักษรข้อความทั้งหมดเป็นลักษณะการยึดจุดศูนย์กลางเป็นหลัก หรือเป็นการจัดแบบสมดุลซ้าย-ขวา หมายถึงขนาดของข้อความด้านซ้ายและด้านขวาจะอยู่แบบสมดุลเท่ากัน

จ. แบบรอบขอบภาพ (Contour) เป็นการจัดอักษรข้อความให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับรูปลักษณะของภาพ จะทำให้เกิดความรู้สึกดูสบายตา ภาพและข้อความจะดูเป็นเอกภาพมากยิ่งขึ้น

ฉ. แบบไม่สมดุล (Asymmetrical) เป็นการจัดวางข้อความแบบอิสระในแต่ละบรรทัด มักนิยมใช้ในงานสร้างสรรค์โฆษณาและการจัดหน้าสำหรับข้อความไม่มากนัก และให้ดูส่วนรวม

แล้วมีความสมดุลทางความรู้สึกการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. แบบรูปธรรม (Concrete) เป็นการจัดข้อความให้เป็นรูปร่างตามต้องการ ส่วนมากจะให้ เป็นรูปร่างง่าย ๆ ไม่มีลักษณะซับซ้อน

ค. แบบแนวตั้ง (Vertical Type) เป็นการจัดข้อความแนวนอนจัดให้อยู่ในแนวเส้นตั้ง สำหรับคำหรือความสั้น ๆ จะใช้ในกรณีบางกรณีเท่านั้น เพราะค่อนข้างอ่านยาก

ง. แบบเอียง (Inclined Type) เป็นลักษณะการจัดให้ข้อความเอียงหรือเฉียงไปทางใดทางหนึ่ง นิยมใช้ในงานโฆษณา เพราะจะดูตื่นตาตื่นใจแปลกไปจากการเห็นปกติ แต่ต้องเป็นข้อความไม่มากจนเกินไป

การออกแบบตัวอักษร (Lettering Design)

ในการออกแบบตัวอักษรจะเริ่มต้นจากการศึกษาถึงโครงสร้างของตัวอักษร ซึ่งตัวอักษรแต่ละตัวอักษรย่อมจะมีรูปลักษณะพื้นฐานเฉพาะสำหรับใช้เป็นบรรทัดฐาน เป็นแนวคิดในการออกแบบ การจะสร้างสรรครูปแบบขึ้นมาใหม่จึงจำเป็นที่จะต้องให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของโครงสร้างหลักเป็นหลักสำคัญ องค์ประกอบที่ตองที่จะศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของขนาดสัดส่วนของตัวอักษร เพราะการออกแบบให้ได้ดีและได้แบบอักษรที่สวยงามจะต้องมีสัดส่วนที่เหมาะสม ซึ่งจะมีผลกระทบต่อ การอ่านด้วย

โครงสร้างตัวอักษร หมายถึงลักษณะต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปร่างตัวอักษร ซึ่งได้แก่เส้นแบบต่างอันประกอบด้วย

1. เส้นตรง (Vertical Line) ได้แก่ เส้นที่ลากในแนวตั้ง มีแนวระดับเส้นตัดขวางกับเส้นบรรทัด เส้นตั้งโดยปกติเป็นจะมีแนวของเส้นตั้งฉากกับเส้นบรรทัดเสมอ เส้นตั้งของตัวอักษรจะมีขนาดหนาหรือบางมากน้อยเพียงใด จึงขึ้นอยู่กับรูปแบบของตัวอักษรที่ออกแบบขึ้น รูปแบบของเส้นตั้งอาจเปลี่ยนแปลงทิศทางไปตามลักษณะของตัวอักษรแบบตัวเอน
2. เส้นนอน (Horizontal Line) คือเส้นแนวนอนขนานกันกับแนวเส้นบรรทัด เส้นนอนจะประกอบกับเส้นอื่น ๆ เป็นตัวอักษรขึ้นมา ลักษณะของเส้นนอนจะมีขนาดหนาและบางต่างกันไปตามแนวทางการออกแบบ แต่จะมีขนาดเท่า ๆ กันสำหรับตัวอักษรในชุดเดียวกัน
3. เส้นเอียง (Inclined Line) ได้แก่เส้นที่ลากในแนวเอียงของเส้นบรรทัด
4. เส้นโค้ง (Curve Line) คือเส้นที่มีลักษณะโค้งที่นำมาประกอบเป็นตัวอักษรหรือใช้เป็นส่วนหัวของตัวอักษร (สำหรับตัวอักษรภาษาไทย) การนำเอาเส้นโค้งมาใช้ประกอบการออกแบบ

ตัวอักษรทำให้รูปแบบตัวอักษรดูมีมนวล อ่อนหวานและมันคงยิ่งขึ้น

เอกส... ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าลักษณะของเส้นแบบต่าง ๆ ที่จะนำมาประกอบกันขึ้นให้เป็นรูปแบบตัวอักษร อันเป็นโครงสร้างหลักของตัวอักษรทุกรูปแบบและทุกภาษาจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบให้เป็น ลักษณะต่าง ๆ ได้มากมายตามวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้และเมื่อพิจารณาลักษณะของตัวอักษรแต่ละตัวอักษรแต่ละตัวของภาษาไทยและภาษาอังกฤษจะพบว่าลักษณะเฉพาะของตัวอักษรพอจะแบ่ง ออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยแบ่งตามรูปแบบที่แตกต่างกันตามลักษณะของเส้น ดังนี้

- ก. ตัวอักษรแบบเส้นเดี่ยว ได้แก่ตัวอักษรที่เกิดจากเส้นตั้งเพียงเส้นเดียว
- ข. ตัวอักษรแบบเส้นครึ่ง ได้แก่ตัวอักษรที่มีเส้นตั้งเป็นหลัก 1 เส้น และเส้นนอนหรือเส้นโค้งหรือเส้นเฉียงอีก 1 เส้น
- ค. ตัวอักษรแบบสองเส้น ได้แก่ตัวอักษรที่มีเส้นตั้งเป็นหลักในการออกแบบจำนวน 2 เส้น
- ง. ตัวอักษรแบบสามเส้น ได้แก่ตัวอักษรที่ใช้เส้นตั้ง 3 เส้นเป็นหลักในการออกแบบ ประดิษฐ์

สัดส่วนตัวอักษร สัดส่วนในการออกแบบตัวอักษรจะเป็นการเน้นที่ความกว้างและความสูงของตัวอักษรประกอบกัน การออกแบบสามารถกำหนดสัดส่วนได้อย่างอิสระตามจุดมุ่งหมายของงาน สัดส่วนของตัวอักษรมีประโยชน์ในการออกแบบมาก เพราะบางครั้งเนื้อที่บรรจุข้อความ มีความจำกัดหรือบางครั้งมีเนื้อที่มาก ๆ การกำหนดขนาดสัดส่วนของตัวอักษรก็จะปรับเปลี่ยนไป ไม่กำหนดตายตัว การพิจารณาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนจะยึดหลักในการออกแบบไว้ 2 ประการคือ

1. สัดส่วนของตัวอักษร (ความกว้างและความสูงของตัวอักษร)
2. สัดส่วนภายในตัวอักษร คือความหนาของตัวอักษรและระยะระหว่างเส้นตัวอักษร

เส้นกับตัวอักษร เส้นที่นำมาใช้ประกอบกันเพื่อการออกแบบย่อมจะเน้นทำให้เกิดผลทาง ความรู้สึกในการมอง ความชัดเจนในการอ่านและความน่าสนใจในรูปแบบของตัวอักษร การเลือก ใช้เส้นที่มีลักษณะต่าง ๆ กันมาทำการออกแบบจึงควรได้พิจารณาอย่างเหมาะสม บางครั้งความแตกต่างของอารมณ์จากเส้นอันเป็นผลมาจากความตั้งใจในการเขียน หรือผลมาจากการใช้เครื่องมือแต่ละชนิดย่อมแสดงให้เห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนอารมณ์และความรู้สึกของเส้นที่ถูกขีดเขียน ขึ้นมาย่อมจะแตกต่างกันไป เส้นที่นำมาเขียนเป็นตัวอักษร นอกจากจะทำให้เกิดรูปลักษณะต่าง ๆ กันแล้วยังทำให้เป็น “รูปแบบ” ตัวอักษรอีกด้วยดังนี้

1. ตัวเส้นเรียบ เป็นตัวอักษรที่มีเส้นขนาดเท่ากับตลอด และมีขอบเส้นตัวอักษรตรงเรียบ
2. ตัวเส้นวาดเขียน เป็นแบบตัวอักษรที่มีขนาดเส้นหนาบางต่างกัน ซึ่งมีลีลาค่อนข้าง

อิสระ อันเกิดจากการเขียนด้วยปากกาหรือพู่กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตัวเส้นอิสระ เป็นลักษณะตัวอักษรที่มีลักษณะเส้นไม่แน่นอน อาจเป็นเส้นหยัก เส้นโค้งงอ หรือเส้นซิกแซก หรืออาจจะเป็นลักษณะของวงกลมประกอบ ก็ได้

ประเภทของตัวอักษรไทย

การแบ่งประเภทของตัวอักษรอาจแบ่งได้ตามลักษณะเฉพาะ ของการออกแบบตัวอักษรได้ เป็น 2 ลักษณะด้วยกันดังนี้

1. แบบราชการ มีลักษณะเด่นคือ มีรูปแบบเรียบง่าย เป็นระเบียบมีลักษณะเส้นเป็นแบบเส้นตรงเป็นส่วนใหญ่ สามารถนำไปใช้เป็นแบบหัวเรื่อง ชื่อสถานที่หรือใช้เป็นข้อความบรรยายได้
2. แบบอิสระ ตัวอักษรแบบนี้มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะงานที่นำไปใช้ ส่วนมากจะใช้ในงานออกแบบสื่อโฆษณา สิ่งพิมพ์ หัวเรื่อง ปกวารสาร นิตยสาร ตลอดจนงานเกี่ยวกับความบันเทิง รูปแบบตัวอักษรมีลีลาของเส้น เป็นแบบอิสระไม่แน่นอน

หลักการและขั้นตอนการออกแบบ

ในการออกแบบประดิษฐ์อักษร นอกจากจะแฝงไว้ซึ่งความต้องการให้อ่านง่ายและมีความชัดเจนในรูปแบบแล้ว ยังต้องให้ตอบสนองจุดประสงค์อันลึกซึ้งอันเกี่ยวกับลีลาทางความสวยงาม ที่อาจจะแสดงในรูปของสัญลักษณ์เพื่อสร้างความอยากหรืออยากเห็นเน้นความสำคัญ เกิดความรู้สึกตื่นเต้น ตลกขบขันหรือสร้างความพิศวง

หลักการออกแบบ ความสวยงามของรูปแบบตัวอักษรและอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยพื้นฐานทางศิลปะเป็นหลักปฏิบัติ โดยที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงดังต่อไปนี้

1. ความมีเอกภาพ (Unity)
2. มีความกลมกลืน (Harmony)
3. มีสัดส่วนที่สวยงาม (Proportion)
4. มีความสมดุล (Balance)
5. ช่วงจังหวะ (Rhythm)
6. มีจุดเด่น (Emphasis)

วิธีการออกแบบ

การเริ่มต้นออกแบบตัวอักษรควรเริ่มต้นด้วยการเขียนแบบร่างอย่างหยาบโดยยึดหลักโครงสร้างและส่วนตัดของตัวอักษรเป็นแนวคิดกำหนดให้แบบที่ร่างขึ้นอยู่บนแนวเส้นบรรทัด การใช้

กระดาษตาราง (Grid) จะช่วยให้การออกแบบมีความสะดวกและง่ายขึ้นเพราะมีเส้นนำอยู่ ออกแบบเพื่อให้เกิดความสะดวกในการอ่านมีสิ่งที่จะต้องพิจารณา ดังนี้

1. การกำหนดขนาดของตัวอักษร
2. การกำหนดสัดส่วนของตัวอักษร
3. การกำหนดระยะห่างของตัวอักษรซึ่งมีข้อกำหนด 3 ประการคือ
 - 3.1 ระยะห่างภายในตัวอักษร
 - 3.2 ระยะห่างระหว่างตัวอักษร
 - 3.3 ระยะห่างระหว่างบรรทัด
4. ความถูกต้องในการจัดวางตำแหน่ง สระ พยัญชนะและวรรณยุกต์

เทคนิคการสร้างแบบตัวอักษร

การออกแบบหรือสร้างแบบตัวอักษรหรือ การเลือกแบบตัวอักษรในแต่ละครั้งจะต้องพิจารณาถึง วัตถุประสงค์ของการใช้งานนั้น ๆ ซึ่งจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ตัวอักษรที่นำมาใช้เป็นข้อความย่อ จะมีลักษณะอย่างหนึ่ง ตัวอักษรที่เป็นหัวเรื่อง ข้อสินค้า แผ่นป้ายโฆษณา หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ก็จะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันไป เทคนิคการออกแบบตัวอักษรจึงมีความหลากหลาย มีการคิดแปลงให้อยู่ในรูปแบบแตกต่างกันไป ได้แก่

1. การออกแบบตัวอักษรบนแนวระนาบตรง
2. การออกแบบตัวอักษรบนแนวระนาบโค้ง
3. การออกแบบตัวอักษรบนพื้นที่จำกัด
4. การออกแบบตัวอักษรเงา
5. การออกแบบตัวอักษรแบบจุลรวมสายตา
6. การออกแบบตัวอักษรแบบอิสระ
7. การตกแต่งตัวอักษร

แผ่นซีเอ็นไอซ์ด (CHIP BOARD)

ชิปบอร์ดเป็นไม้ประกอบ (PARTICLE BOARD) ชนิดหนึ่ง ทำมาจากไม้ธรรมชาติ คัดเลือกย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆแล้วผสมด้วยกาวเรซิน (SYNTHETIC RESIN) ภายใต้การยึดด้วยแรงทางตั้งและความร้อน แล้วปิดหน้าทั้งสองด้าน ด้วยไม้ยาง (VENEER) เช่น ไม้สัก ไม้ยาง มะฮอกกานี หรือ วัสดุพวก PLASTIC LAMINATED SHEET ชิปบอร์ดโดยปกติแล้วจะมีการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป เช่น ชิปบอร์ดที่ใช้กับห้อง ชิปบอร์ดแผ่นเรียบ ชิปบอร์ดประตู สำหรับในที่นี้จะพูดถึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภายนอก (CHARACTERISTICS)

ขนาดความหนา	1220 2440	มม.
ความหนา	12	มม.
	15	มม.
	18	มม.
	21	มม.

ผิวหน้า

แผ่นไม้บาง VENEERS

PLASTIC LAMINATED SHEET

น้ำหนัก

7.5 กก./ม.

คุณสมบัติทางกายภาพ (PHYSICAL PROPERTIES)

โครงสร้าง

ประกอบไปด้วยชั้นไม้ได้รวมกันเป็นแนวตั้ง

ปริมาณความชื้น

7-16%

แรงคัด ตามความยาว

150-200 กก./ม.

ตามความกว้าง

50-80 กก./ม.

แรงยึดศกรู

600 กก./ม.

แรงยึดภายใน

3 กก./ม.

การบวมตัว/2 ชม.

12 %

ลักษณะภายนอก (CHARACTERISTICS)

ขนาด กว้าง X ยาว (มม.)

ความหนา (มม.)

1220 X 2440

2.5

1220 X 2135

3.2

1220 X 1830

4.0

1220 X 1525

4.8

1220 X 1220

6.0

ชนิดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. ไม้อัดแผ่นเรียบ HARD BOARD OF FIBER BOARD ใช้ทำหน้ากรุด้านในเฟอร์นิเจอร์ เช่น หลังตู้ พื้นลิ้นชัก เป็นต้น

2. ไม้อัดแผ่นเรียบ ลวดลายและเจาะรู FANCY BOARD AND PERFORATED HARD BOARD ใช้ทำฝ้าห้องที่ต้องการเก็บเสียง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทและชนิด โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทที่ใช้ในอาคาร (INTERIOR TYPE) ทนต่อลมฟ้าอากาศ การทำลายของจุลินทรีย์ ทนต่อการอยู่ในน้ำเย็นเป็นเวลานาน แต่อยู่ในน้ำร้อนได้ในเวลาจำกัด
2. ประเภทใช้ภายนอกอาคาร (EXTERIOR TYPE) ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศภายในอาคาร ทนต่อน้ำเค็ม ใช้น้ำร้อนและความร้อนแห้ง
3. ประเภทใช้งานชั่วคราว SHORT-TIME TYPE มีอายุการใช้งานที่สั้น ไม่ทนต่อการทำลายของจุลินทรีย์

ชนิดของไม้อัด

1. ไม้อัดสัก
2. ไม้อัดยาง
3. ไม้อัดลาย เช่น ไม้มะปิ่น มะม่วง ยมหอม เป็นต้น

น้ำหนักของ ไม้อัดแผ่น

12 กก./ม.

2. ไม้อัดแผ่นเรียบ (HARD BOARD OR FIBER BOARD)

เป็นแผ่น ไม้ที่ผลิตขึ้นจากการนำเอาสารประเภทลิกโนเซลลูโลส (LIGNO CELLOLOSE) มาอัดให้เป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการ ลิกโนเซลลูโลส หรือ ที่เข้าใจโดยทั่วไปว่า "FIBER" ซึ่งได้นำเอามาจากเศษ ไม้ ชนิด/ลักษณะต่างกัน การอัดจะอัดด้วยวิธี HYDEAULIC HOT PRESS

คุณสมบัติอื่นๆ (GENERAL PROPERTIES)

1. ป้องกันการทำลายของจุลินทรีย์ และแมลง ได้ดีกว่าไม้แปรรูป
2. มีน้ำหนักเบาและดูดซับเสียงได้ดี เนื่องจากความพรุนตัว
3. เป็นฉนวนนำความร้อนที่เร็ว
4. มีความทนไฟได้ดีพอสมควร เมื่อเทียบกับไม้แปรรูป
5. ทนต่อการกระแทกได้ดี เนื่องจากระบบการอัดทางตั้ง
6. สามารถตัด ไส ด้วยเครื่องมือช่าง
7. สามารถตกแต่งผิวหน้าได้ เช่นเดียวกับ ไม้อัดแผ่น พาร์ติเคิลบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นไม้อัดหรือแผ่นไม้สลับชั้น (FLY WOOD OR MULTIPLE BOARD)

หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการประกอบสมดุค โดยนำเอาไม้บางหลายๆแผ่นมาประกอบเข้าด้วยกัน ภายใต้ความดันและอุณหภูมิ โดยมีกาวสังเคราะห์ (SYSTHETIC RESIN GLUE) เป็นตัวยึด

ไม้อัดเป็นลักษณะการจัดให้ไม้บางแต่ละแผ่นมีแนวเส้นขวาง ตั้งฉากกัน เพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรง และลดการขยายตัว หดตัวในระนาบของแผ่นให้น้อยที่สุด ลักษณะภายนอก (CHARACTERTICS)

ขนาดกว้าง x ยาว (มม.)	ความหนา (มม.)
1220 x 2440	4 6 10 15 20
1200 x 2400	4 6 10 15 20
915 x 1830	4 6 10

คุณสมบัติทางกายภาพ (PHYSICAL PROPERTIES)

โครงสร้าง ประกอบด้วยไม้บางวางสลับชั้นกันในแนวตั้งฉาก

การยึดหดตัว

- ตามความยาว 0.15 %
- ตามความกว้าง 0.23 %

การยึดหดตัวเฉลี่ยทั้งแผ่น 0.19 %

การบวมตัวมากกว่า 1.5 เท่าของไม้แปรรูป

คุณสมบัติอื่นๆ (GENERAL PROPERTIES)

1. สื่อนำความร้อนที่ต่ำ (LOW CONDUCTIVITY OF HEAT) เนื่องจากไม้อัดมีความหนาแน่นต่ำ
2. สื่อนำเสียงที่ต่ำ (LOW SOUND CONDUCTIVITY) เนื่องจากเสียงจะต้องผ่านชั้นต่างๆ ของไม้อัดซึ่งวางสลับกัน จึงทำให้เสียงเดินทางได้ช้ากว่าไม้แปรรูป
3. ดูดความชื้นได้น้อย จะดูดความชื้นเฉพาะชั้นผิวหน้าเท่านั้น และจะมากตรงบริเวณหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 4. การดูแล เนื่องจากผิวหน้าเรียบจึงดูแลน้อยกว่าไม้แปรรูป

5. ความแข็งแรง

- ไม้อัดจะมีความแข็งแรงมากกว่าไม้แปรรูป และมีความแข็งแรงตามแนวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน

- ไม้อัดจะมี BENDING STRENGTH AND COMPRESSION STRENGTH ได้ดีกว่าไม้แปรรูปที่มีขนาด ความชื้น และอายุของไม้หลังจากการตัดออกมาใช้งานเท่ากัน

- ค่า TENSION STRENGTH จะมีค่าสูงสุดตามลายหน้าไม้ และแนวตั้งฉากกับหน้าไม้ และลดลงตามมุมต่าง ๆ จนถึงมุม 45 องศา จะมีค่าน้อยที่สุด

- ค่า SHEAR STRENGTH นี้จะมากกว่า TENSION และ COMPRESSION STRENGTH แต่ถ้าแนวขนานกับลายไม้หน้าแล้ว จะมีค่าน้อย

การนำมาใช้ THE APPLICATION

1. การเลื่อย จะต้องใช้คมเลื่อยที่คมและฟันละเอียด เพื่อป้องกันการฉีกตรงครองเลื่อย
2. การต่อประสาน วิธีการที่เหมาะสมกับการเข้าหน้า ไม้ นั้นมีอยู่ 3-4 วิธี คือ
 - 2.1 ต่อแบบชนปลาย เป็นกรรมวิธีที่สะดวกและง่าย เหมาะกับ ไม้อัด 15 มม. และ 20 มม. จะต้องเสริมโครงภายใน
 - 2.2 การต่อแบบบังใบปากชน วิธีนี้เหมาะสำหรับ ไม้อัดหนาตั้งแต่ 10 มม. ขึ้นไป
 - 2.3 การต่อแบบชนมุม การต่อวิธีนี้นับว่าต้องอาศัยความเที่ยงตรงอย่างมาก เพราะถ้าตัดไม้ได้ 45 องศาจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรงเหมาะกับ ไม้อัดที่หนา 15 มม. ขึ้นไป
 - 2.4 การต่อแบบเจาะร่อง การต่อแบบนี้จะเหมาะสำหรับ ไม้อัดที่เป็นตัวขึ้น ซึ่งจะต้องการเกิน 15 มม. ขึ้นไป

พลาสติก และกรรมวิธีการผลิต

ศาสตราจารย์ ดร. คันทโชติ (2529) กล่าวว่า พลาสติก คือ สารสังเคราะห์ที่มนุษย์คิดขึ้นมาประกอบด้วยธาตุที่สำคัญได้แก่ ธาตุคาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน คลอรีน สารอินทรีย์ เป็นต้น อัตราส่วนมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของพลาสติก

ประเภทของพลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. พลาสติกคงรูป หรือเทอร์โมเซตติง (Thermosetting)
2. พลาสติกเปลี่ยนรูป หรือเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกคงรูป การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทนี้เพื่อที่จะให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ ต้องอาศัยความร้อน อาจจะใช้ความดันหรือไม่ใช้ก็ได้ ผลที่ได้ของผลิตภัณฑ์ได้ผลคงรูปอย่างถาวร กรรมวิธีในตอนแรกจะใช้ความร้อนทำให้อ่อนหรือใช้สารเคมีเฉพาะเติมลงไป และทำให้พลาสติกแข็งโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เรียกว่า Polymerization พลาสติกชนิดนี้ไม่สามารถทำให้อ่อนหรือหล่อหลอมได้อีก Polymerization เป็นกระบวนการทางเคมี ผลที่ได้จะทำให้เกิดสารประกอบใหม่ ขึ้น ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่าสารเริ่มต้น กระบวนการที่ใช้พลาสติกประเภทนี้จะรวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้แรงอัดหรือการส่งผ่านแบบแม่พิมพ์การหล่อ การเคลือบผิว และการข้อม พลาสติกประเภทนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพดีมาก คือ ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงได้ดี ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีเมื่อผ่านการผลิต โดยใช้ความร้อนและแรงอัดแล้วจะนำกลับไปหลอมละลายไม่ได้ โครงสร้างทางเคมีเปลี่ยนไปและมีโมเลกุลไม่เป็นระเบียบ ซึ่งประกอบด้วยอะตอมของ CHON ที่เกาะกันในลักษณะยุ่งไม่มีหลักเกณฑ์ การเกาะกันอย่างนี้ผลทำให้เนื้อแข็งอุณหภูมิร้อนก็ไม่อ่อนตัว ไม่ละลายในสารละลายใดๆ คีโตไฟยาก พลาสติกเหล่านี้ได้แก่ อีพอกซี ยูรีเทน ฟีนอลิกและซิลิโคน เป็นต้น

สารประกอบพลาสติกและการใช้ประโยชน์

-ฟีนอลิก ยางฟีนอลิกเริ่มแรกได้มีการพัฒนา โดย Dr. Backeland วิธีการของเขาเป็นหลัก การหนึ่ง ของการผลิตสารประกอบพลาสติกคงรูปที่ใช้ในอุตสาหกรรม การสังเคราะห์อย่างทำโดย ปฏิกิริยาของฟีนอลกับฟอร์มัลดีไฮด์ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็ง ทนทาน สามารถขึ้นรูปในแบบแม่พิมพ์ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ได้ วัสดุชนิดนี้คงทนความร้อนและความชื้นสูง สามารถผลิตเป็นสีต่างๆ ได้หลายสี วัสดุชนิดนี้ใช้การเคลือบผิว ปิดผิวผลิตภัณฑ์ ใช้เป็นสารยึดเหนี่ยวโลหะ และ แก้ว สามารถหล่อเป็นรูปต่างๆ ตามแบบแม่พิมพ์ เช่น ทำปลั๊กไฟฟ้า ฝาขวด ลูกบิดประตู และอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด นอกจากนี้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้อีก เช่น ขี้เลื่อย ชัน ไม้สับ เมื่อใช้กาวยนี้เข้าไปใช้ผสมสามารถอัดฟอร์มเป็แผ่นไม้ได้ เป็นต้น

-อามิโนเรซิน ชนิดของอามิโนเรซินที่สำคัญ คือ ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ และเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ สารประกอบทั้งสองชนิดนี้จัดเป็นพลาสติกแบบคงรูป ซึ่งจะแตกต่างกันตามตัวผสม เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในการใช้งานทางด้านกลไกและไฟฟ้า ลักษณะการไหลตัวที่ดีของเมลามีนทำให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ตามแบบแม่พิมพ์ได้ดี เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหาร ส่วนประกอบของรถยนต์ ลูกบิดประตู เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า ส่วนยูเรียเรซินเหมาะสำหรับการอัด และการอัดส่งมีผิวแข็ง และเป็นฉนวนได้ดีสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีต่างๆ ได้ตามต้องการ ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้จะรวมถึงผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าที่มีใช้ภายในบ้าน เรซินทั้งสองชนิดนี้ได้ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับเป็นเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนักผู้ใดเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยืดเหนียวไม้หรือกระดาษ ที่น่าสนใจ คือ ช่วยเพิ่มความคงทนของผ้าฝ้าย โดยทำให้แห้งและควบคุมความหดตัวของผลิตภัณฑ์ได้ดี

-โฟแรมเรซิน ในกระบวนการผลิตโฟแรมเรซินนี้ จะต้องมีการใช้กรดของเกลือทิ้งจากฟาร์ม เช่น ชั่งข้าวโพด ฟางข้าว เปลือกข้าวและเมล็ดฝ้าย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารชนิดนี้จะมีสีที่เข้มทึบ และมีคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าที่ดี โฟแรมเรซิน ใช้เป็นตัวเชื่อม ตัวทำให้แข็งสำหรับปูนยิปซัม และเป็นสารยึดเหนียวสำหรับส่วนประกอบของพื้นและผลิตภัณฑ์แกรไฟต์

-อีพอกไซค์ อีพอกซีเรซินถูกใช้ในการหล่อ ปะติค การทำแบบแม่พิมพ์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ส่วนประกอบของดี ใช้เป็นกาว อีพอกซีเรซินมีคุณสมบัติคือ การหดตัวต่ำ ทนต่อสารเคมีได้ดี มีคุณสมบัติด้านไฟฟ้าดี มีความแข็งแรง ทำให้แก้วและโลหะยึดติดกันได้ดี

-ซิลิโคน ซิลิโคน-เบสโพลีเมอร์แตกต่างกับวัสดุอื่นคือ มีเบสอยู่บนคาร์บอน อะตอม ซิลิโคนมีคุณสมบัติเหมาะสมหลายประการ สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น น้ำมัน กีส เรซิน กาว และส่วนประกอบของยางเป็นต้น คุณสมบัติที่สำคัญของซิลิโคนคือ มีความคงทน ทนอุณหภูมิสูงได้ ไม่รวมตัวกับน้ำ ซิลิโคนเรซินอาจใช้ทำแบบแม่พิมพ์สำหรับการปะติคหรือเคลือบผิว ปะเกียบ ส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้า โยแก้วซิลิโคนถ้าใช้ให้เป็นของเหลวใช้สำหรับการหล่อ และเป็นตัวยึด ถ้าเป็นผงใช้ทำผลิตภัณฑ์โฟม ซิลิโคนมีราคาสูงมากการใช้จึงมีขีดจำกัด ต้องใช้ให้มีประโยชน์สูงสุด ซิลิโคนเรซินเข้าสู่กระบวนการต่างๆ โดยใช้แรงอัดหรืออัดส่ง การรีดและการหล่อ

พลาสติกเปลี่ยนรูป เป็นพลาสติกที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ในการหล่อหลอมจะไม่แข็งตัวด้วย แต่จะแข็งตัวคงรูปในขณะที่ทำให้เย็นตัว และสามารถนำไปหล่อหลอมใช้ใหม่ได้อีก โดยการใช้ความร้อน เปรียบเสมือนน้ำเมื่อนำไปทำน้ำแข็ง เมื่อถูกน้ำแข็งจะละลายกลายเป็นน้ำอีก และสามารถนำกลับไปทำเป็นน้ำแข็งได้อีก พลาสติกประเภทนี้มีโมเลกุลในลักษณะยาวเป็นเส้นตรง กล่าวคือ อะตอมของธาตุต่างๆจะเกาะกันในแนวยาว ทำให้มีความแข็งแรงสูง มีความเหนียว เมื่อทำเป็นเส้นด้ายจะไม่ขาดง่าย แต่พลาสติกประเภทนี้ทนอุณหภูมิต่ำไม่ควรใช้งาน ณ อุณหภูมิสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส เพราะจะอ่อนตัวมาก ไม่สามารถรับภาระได้เลย

กรรมวิธีการผลิตของพลาสติกเปลี่ยนรูป สามารถผลิตได้โดยการหล่อ การอัดฉีดเข้าแบบแม่พิมพ์การขึ้นรูปด้วยความร้อน การรีดขึ้นรูปและการเป่าขึ้นรูป เป็นต้น สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด

สารประกอบพลาสติกเปลี่ยนรูป และการใช้ประโยชน์

-เซลลูโลซิก คือพลาสติกเปลี่ยนรูป ที่เตรียมจากกรรมวิธีการต่างๆของฝ้ายและใยไม้ มีความ

เหนียวมากและสามารถผลิตให้มีสีต่างๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เซลลูโลสอะซิเตท เป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติทางเชิงกลแข็งแรง สามารถทำเป็นรูปแผ่น หรือหล่อให้ได้รูปร่างตามต้องการโดยการอัดฉีด การใช้แรงอัด และการอัดรีด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้ เช่น ฟิล์มห่อต่างๆ ของเล่นเด็ก ขนแปรงทาสี วัสดุวิทยุและนวนเป็นต้น

2. เซลลูโลสอะซิเตท-บูไทเรท คล้ายๆกับเซลลูโลสอะซิเตทสารทั้งสอง สามารถผลิตให้มีสีต่างได้ตามต้องการ โดยใช้กระบวนการเดียวกันทั่วๆ ไป เซลลูโลสอะซิเตท-บูไทเรทมีการดูดซึมความชื้นได้ดีกว่า เหนียว มีขนาดคงที่ภายใต้บรรยากาศต่างๆ สามารถอัดรีดขึ้นรูปได้ ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้เช่น พวงมาลัย ชุดบอล หมวกกันน็อก กรอบแว่นตา อ่างล้างรูป เข็มขัด อุปกรณ์เครื่องเรือน ฝ้ายาง กระจุม เป็นต้น

3. เอทิลเซลลูโลส เป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลสที่มีความหนาแน่นต่ำสุด ใช้มากในกระบวนการทำแบบแม่พิมพ์ เพราะมีความคงทน ทนต่อด่าง เป็นต้น

- โพลีดีไครีน คือวัสดุพลาสติกเปลี่ยนรูปที่นำมาดัดแปลงเฉพาะการอัดฉีดแบบแม่พิมพ์ และการอัดรีด ลักษณะที่สำคัญของสารประกอบชนิดนี้คือ มีความถ่วงจำเพาะต่ำ มีสีต่างๆตั้งแต่ใสจนทึบ ด้านทานต่อเสาะและสารเคมีหลายชนิด ขนาดคงที่และเป็นฉนวน ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุชนิดนี้ เช่น หม้อแบตเตอรี่ งาน ส่วนประกอบวิทยุ เสน่ห์ เฟือง เป็นต้น ผลิตภัณฑ์นี้ใช้วัสดุที่ได้โดยการอัดฉีดและการอัดรีดขึ้นรูป

- โพลีเอธิลีน วัสดุชนิดนี้มีความยืดหยุ่นทั้งอุณหภูมิห้องต่ำ คุณสมบัติพิเศษกันน้ำและทนสารเคมีต่างๆได้ดี ทำให้เป็นสีต่างๆได้ โพลีเอธิลีนลอยน้ำได้จะมีความหนาแน่นระหว่าง 0.91 ถึง 0.96 พลาสติกชนิดนี้มีราคาถูก กันความชื้นได้ จึงใช้ทำพวกหีบห่อ ถาด สายเคเบิล อุปกรณ์ที่เป็นฉนวน ผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ทำจากวัสดุชนิดนี้ทำโดยการอัดฉีด การเป่า การรีดให้เป็นแผ่น ฟิล์ม และเป็นเส้นๆ

- โพลีโพรพิลีน มีคุณสมบัติด้านไฟฟ้าดี กันสะเก็ดหิน ทนแรงดึง ทนทานต่อความร้อนและสารเคมี วัสดุนี้ถ้านเป็นโมโนฟิลาเมนต์ของโพลีโพรพิลีนใช้ทำเชือก ตาข่าย ฝา ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ทำจากโพลีโพรพิลีน เช่น เครื่องใช้ในโรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการ ของเล่น กระเป๋า เครื่องเรือน ฟิล์มสำหรับภาชนะบรรจุอาหาร และฉนวนไฟฟ้า โพลีโพรพิลีนสามารถทำได้โดยกระบวนการต่างๆ ของพลาสติกเปลี่ยนรูปได้ทั้งหมด

- วัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพดี ทนความร้อน ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์โดยวิธีการต่างๆ เช่น การอัดฉีด การรีด การขึ้นรูปด้วยความร้อน การเป่า ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ เช่น เครื่องมือที่ใช้ภายในบ้าน สวิตช์ เฟือง และสิ่งอื่นๆ ที่ใช้กับงานที่ทนความร้อน โพลีซัลโฟเนสที่รีดเป็นแท่ง มีเส้นเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนในสายไฟสำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่แนะนำให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ผ่านศูนย์กลางสูงถึง 10 นิ้ว ใช้ทำเป็นหลอดฉายและสายเคเบิล ทำได้ทั้งสี โปร่งใสและทึบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ผลลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-พลาสติกเอบีเอส สารเคมี 3 ชนิดคือ acrylonitrile, butadiene, styrene รวมกันเป็นพลาสติกเอบีเอส ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีความแข็ง ยืดหยุ่นได้และเหนียว ทำให้มีสีต่างๆได้ และทนความร้อนได้ถึง 220 องศาฟาเรนไฮต์ พลาสติกชนิดนี้ทำได้โดยกระบวนการขึ้นรูปด้วยความร้อน การอัดฉีด การเป่า แบบแม่พิมพ์หมุนและการรีด วัสดุชนิดนี้ใช้ทำท่อ ก่อถังถ้ำรูป ส่วนประกอบของโทรศัพท์เป็นต้น

-โพลีเอทิลีน วัสดุชนิดนี้ถูกผลิตขึ้นในรูปของของแข็ง เป็นฟิล์มหรือสารละลาย สัมประสิทธิ์ของการเสียดทานต่ำ ด้านทานต่อรังสี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้ เช่น ปลูกแบร์ริง ท่อ หน้าดินปิดเปิด ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าสารนี้มีลักษณะเป็นฟิล์มจะเหนียวและแข็ง ใช้ทำส่วนที่เป็นฉนวนและลวดมอเตอร์ ถ้าเป็นสารละลายใช้ในการเคลือบลวดและฉนวนแก้ว

-ไนลอน มีการใช้ในแบบแม่พิมพ์และการอัดรีด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์เช่น แบร์ริง เฟือง ดินปิดเปิด ท่อ ของใช้ในครัวเรือน พวงหีบห่อ ผ้าและสายร่มชูชีพ เชือกไต่เขา และขนแปรงทาสี เป็นต้น

-อะคริลิกเรซิน วัสดุนี้มีคุณสมบัติเฉพาะคือ มีความใสมากทำขึ้นรูปง่ายทนต่อความชื้น ยางชนิดนี้ทั่วๆไปคือ methyl methacrylate ชื่อการค้าที่รู้จักกันคือ Lucite ของบริษัท คูปองท์ และ Plexiglas ของบริษัท Room & Haas สารนี้เป็นพลาสติกเปลี่ยนรูปที่สามารถขึ้นรูปได้โดยการหล่อ การรีดและใช้แบบแม่พิมพ์ การดึง ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น หน้าต่างเครื่องบิน ตู้กระจกโชว์ ฝาปิดเครื่องวัด เครื่องสำอาง หุ่นจำลองแบบใส เป็นต้น

-ไวนิล เรซิน ที่รู้จักกันทางการค้าจะรวมถึง โพลีไวนิล คลอไรด์ โพลีไวนิล บูไทเรท และโพลีไวนิลลิธิน คลอไรด์ สารประกอบพลาสติกเปลี่ยนรูปชนิดนี้สามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ โดยการอัดฉีด การอัดส่ง การรีดและการเป่า ไวนิล เรซิน เหมาะสำหรับการเคลือบผิว การตัดโค้ง และทำให้เป็นแผ่นแข็งได้

1. Polyvinyl butyrate มีความใสและเหนียว ใช้สำหรับเชื่อมต่อกัน ทำกันชน เครื่องอุดถังเชื้อเพลิง ทนต่อความชื้น ยืดเหนียวได้ดี คงทนต่อแสง และความร้อน

2. Polyvinyl chloride ทนต่อตัวทำละลายต่างๆ ได้สูง และทนไฟ ในทางอุตสาหกรรม ใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ยืดหยุ่นได้ รวมทั้งเสื่อกันฝน ภาชนะบรรจุและขวดต่างๆ

3. Polyvinylidene Chloride ใช้สำหรับทำ Saran film และท่อ

4. Cellular vinyl ทำผลิตภัณฑ์โฟม หุ่น สิ่งห่อหุ้ม และเบาะ

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีความสำคัญมากในปัจจุบัน ซึ่งนำมาใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่แทนวัสดุชนิดอื่นๆ เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อย่างไรก็ตามในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ยัดเยียดไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้วัสดุพลาสติกควรถูกจะพิจารณาการเลือกใช้ ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ รวมทั้ง
กรรมวิธีการผลิตประกอบด้วย

เหล็ก

ศาสตราจารย์ ดร. คันทิช วิชา (2529) กล่าวว่า เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความแน่นที่
อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเท่ากับ 7.6 กรัม / ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1439 องศาเซลเซียส และจะเดือด
เป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียส ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลลอรี่ / กรัม ถ้าอุณหภูมิ
เหล็กสูง 768 องศาเซลเซียส แม่เหล็กจะดูด ไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติผ่านการ
เป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผ่านออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กคืบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติ
ของเหล็กทั่วไปมีความแข็งแรงสูงมาก จนเปราะแตกง่าย และหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษจะมี
ความเหนียวสามารถรับแรงได้สูง

2. เหล็กอ่อนสามารถตีเป็นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้ามี 3 ชนิด คือ

-เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์

-เหล็กกล้าแปรรูป ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์

-เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดกลึง ตะไบ เหล็กตัด ฯลฯ

4. เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม มีความแข็งแรงมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น
ผสมคาร์บอนทำให้แข็งแรง

นิเกิล ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน

แมงกานีส ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก

โครเมียม ช่วยป้องกันสนิม

ทังสเตน ช่วยให้อ่อนในอุณหภูมิ

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร

2. เหล็กแผ่นหนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 1.2-2.4 เมตร

3. เหล็กกล่อง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4-4.5 นิ้ว ยาว 6 เมตร

4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2-6 นิ้ว ยาว 6 เมตร

5. เหล็กหนา...หนา 1/2-1/4 นิ้ว กว้าง 0.75-4 นิ้ว ยาว 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ปรับปรุงแก้ไขจากเอกสารฉบับเดิมที่ได้อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เหล็กท่อ (Steel Pipe) เป็นเหล็กที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับหรือม้วนเป็นท่อตามความต้องการในการใช้งาน เหล็กท่อถูกสร้างให้มาใช้งานในด้านเป็นโครงสร้าง ใช้เหล็กกล้า ในการผลิตตามมาตรฐานอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษอาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กท่อที่จะนำมาพิจารณาใช้ได้แก่

1. ท่อเหล็กแป๊ป (Galvanized Standard Pipe 1387-1967) ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามมาตรฐานของอังกฤษ 1387-1967 ที่มีความต้านทานต่อแรงดึง 33.47 กก. ต่อตารางมิลลิเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงอัดของเหลว โดยมีความต้านทาน 50 กก. ต่อตารางเซนติเมตร หรือประมาณ 700 ปอนด์/ตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสี มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ นิ้ว จนถึง 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดาและชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

2. ท่อเหล็กเฟอร์นิเจอร์ (Steel Furniture Pipe) ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์และงานโครงสร้างทั่วไป มีทั้งชนิดกลมและชนิดเหลี่ยมทำจากเหล็กที่รีดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวต่อเรียบสวยงามมากทำให้สามารถชุบโครเมียมได้อย่างดี และง่ายต่อการตัดโค้ง สามารถตัดโค้งได้ถึง 0 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหายจึงเหมาะสำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์ และ โครงสร้างทั่วไป ท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด $\frac{1}{2}$ ถึง 2 นิ้ว และความหนา 0.9 มม. ถึง 3.2 มม.

โลหะท่อนั้น โดยปกติแล้วจะทำจากเหล็กแผ่น แล้วเชื่อมต่อแนวยาวตลอดซึ่งแต่ละท่อนจะอยู่ในช่วงความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัตินั้นก็จะมีเหมือนกับแผ่น เพียงแต่จะต่างที่ตรงที่ว่าความแข็งแรง โดยขึ้นกับว่าจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรงเช่นไร

โลหะท่อที่ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ได้แก่

1. ท่อโลหะกลม ขนาดของท่อที่นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ นิ้ว ถึง 3 นิ้ว มี 3 ชั้นคุณภาพ

2. ท่อโลหะเหลี่ยม สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

-ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Tubing) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41,50

-ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Tubing) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41,50

-ท่อโลหะรูปทรงพิเศษ เช่น O,ตัว U เป็นต้น

ข้อเปรียบเทียบของโลหะทรงกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

1. สามารถตัดโค้งงอได้ดีกว่าท่อเหลี่ยม

2. สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อเหลี่ยม เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง

3. ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงทางโครงสร้างด้อยลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เหล็กท่อ (Steel Pipe) เป็นเหล็กที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับหรือม้วนเป็นท่อตามความต้องการในการใช้งาน เหล็กท่อถูกสร้างให้มาใช้งานในด้านเป็นโครงสร้าง ใช้เหล็กกล้า ในการผลิตตามมาตรฐานอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษอาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กท่อที่จะนำมาพิจารณาใช้ได้แก่

1. ท่อเหล็กแป๊ป (Galvanized Standard Pipe 1387-1967) ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามมาตรฐานของอังกฤษ 1387-1967 ที่มีความต้านทานต่อแรงดึง 33.47 กก. ต่อตารางมิลลิเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงอัดของเหลว โดยมีความต้านทาน 50 กก. ต่อตารางเซนติเมตร หรือประมาณ 700 ปอนด์/ตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสี มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ นิ้ว จนถึง 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดาและชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

2. ท่อเหล็กเฟอร์นิเจอร์ (Steel Furniture Pipe) ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์และงานโครงสร้างทั่วไป มีทั้งชนิดกลมและชนิดเหลี่ยมทำจากเหล็กเกรดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวต่อเรียบสวยงามมากทำให้สามารถชุบโครเมียมได้อย่างดี และง่ายต่อการตัดโค้ง สามารถตัดโค้งได้ถึง 0 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหายจึงเหมาะสำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์ และ โครงสร้างทั่วไป ท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด $\frac{1}{2}$ ถึง 2 นิ้ว และความหนา 0.9 มม. ถึง 3.2 มม.

โลหะท่อนั้นโดยปกติแล้วจะทำจากเหล็กแผ่น แล้วเชื่อมต่อแนวยาวตลอดซึ่งแต่ละท่อนจะอยู่ในช่วงความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัตินั้นก็จะมีเหมือนกับแผ่น เพียงแต่จะต่างก็ตรงที่ว่าความแข็งแรง โดยขึ้นกับว่าจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรงเช่นไร

โลหะท่อที่ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ได้แก่

1. ท่อโลหะกลม ขนาดของท่อที่นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ นิ้ว ถึง 3 นิ้ว มี 3 ชั้นคุณภาพ

2. ท่อโลหะเหลี่ยม สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

-ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Tubing) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41,50

-ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Tubing) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41,50

-ท่อโลหะรูปทรงพิเศษ เช่น 0,ตัว U เป็นต้น

ข้อเปรียบเทียบของโลหะทรงกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

1. สามารถตัดโค้งงอได้ดีกว่าท่อเหลี่ยม

2. สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อเหลี่ยม เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง

3. ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงทางโครงสร้างด้อยลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นว่าเป็นประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อกลมนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยาก และจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง
5. การเชื่อมตัดรอยต่อบริเวณหน้าตัดซึ่งทำมุมฉากกับท่อ ทำได้ยาก
 1. ไม่สามารถตัดโค้งงอได้อย่างสะดวก อาจทำให้เกิดเป็นรอยยับตามผิว
 2. รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านสัน
 3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น
 4. การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงนั้น ยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร
 5. สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เพราะลดโครงสร้างลงได้

สรุป ระหว่างท่อโลหะทั้งหมดที่กล่าวมานั้น โลหะท่อกลม จะให้ประสิทธิภาพในด้านการออกแบบมากกว่าท่อเหลี่ยม แต่อย่างไรก็ตามยังไม่อาจที่จะสรุปให้แน่นอนลงไปได้ ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและการนำไปใช้

ตารางที่

เกณฑ์ความคาดเคลื่อนของมวลสำหรับเหล็กกลวง

มวลในทางคำนวณ / กิโลกรัม	เกณฑ์ความคาดเคลื่อน/ร้อยละ
น้อยกว่า 600	+10
600 ถึงน้อยกว่า 2000	+7.5
2000 ขึ้นไป	+5

คุณลักษณะที่ต้องการของโลหะรูปพรรณกลวง ลักษณะทั่วไป ต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกร้าว ไม่มีตะเข็บตามแนวขวาง เหล็กกลวงแบบกลมมีตะเข็บตามแนวท่อได้ไม่เกิน 2 ตะเข็บต้องสมมาตรกัน

เครื่องหมายและฉลากของเหล็ก โครงสร้างรูปพรรณกลวง

1. ที่เหล็กกลวงทุกท่อน อย่างน้อยต้องมีเลข ตัวอักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

-ชั้นคุณภาพ โดยใช้สีขาสำหรับเหล็กกลวงชั้นคุณภาพ 41 สีแดงสำหรับชั้นคุณภาพ 50 และสีขาสำหรับชั้นคุณภาพ 51

-ชื่อขนาด ความหนา และความยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

2. ผู้ทำการผลิตอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์นั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว โลหะแผ่น (Sheet Metal)

เกษมชัย บุญเพ็ญ (2533) กล่าวว่า โลหะแผ่นในงานช่างทั่วไป หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนมากได้แก่เหล็ก ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่นๆ มีความหนาหลายขนาดต่างกัน และยังมีเคลือบผิวด้วยโลหะแผ่นต่างๆ เช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี ดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีการนำเอาโลหะเข้ามาผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย (Bare metal or Uncoated metal) ส่วนมากจะเป็นโลหะแผ่นประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non ferrous metal) เช่น ทองแดง อลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (Coated metal) จะทำเป็นแผ่นประเภทเหล็ก (Ferrous metal) เสียก่อนแล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น ออบสังกะสี หรือ ดีบุก เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิม การสึกกร่อนซึ่งจะทำให้โลหะแผ่นนั้นมีอายุการใช้งานนานขึ้น

โลหะแผ่นมีขนาดต่างๆกัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกามีดังนี้คือ 30X96 นิ้ว 30X120 นิ้ว 36X96 นิ้ว 36X120 นิ้ว ขนาดที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ 36X96 นิ้ว ในท้องตลาดเมืองไทยใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36X96 นิ้ว และ 48X96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่าขนาด 3X3 และ 4X3 ฟูตตามลำดับ ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษสามารถสั่งที่โรงงานผลิตได้

ตารางที่

แสดงขนาดมาตรฐาน United States Steel ของโลหะแผ่น

เลขขนาด	ความหนาทศนิยมของนิ้ว	ความหนาเศษส่วนนิ้ว
33	0.250	1/16
11	0.125	1/20
14	0.078125	
15	0.070312	
16	0.0625	
18	0.050	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่มีการแก้ไข ทังสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19	0.04375	
20	0.0375	
21	0.034375	
22	0.03125	1/32

ตารางแสดงขนาดมาตรฐาน United States Steel ของโลหะแผ่น (ต่อ)

เลขขนาด	ขนาดความหนาทศนิยมของนิ้ว	ความหนาเศษส่วนนิ้ว
23	0.028125	
24	0.025	1/40
25	0.021875	
26	0.01875	
27	0.0171875	
28	0.015625	1/46
30	0.0125	1/80

คุณสมบัติทางกายภาพ โลหะแผ่นมีคุณสมบัติทางกายภาพดังนี้

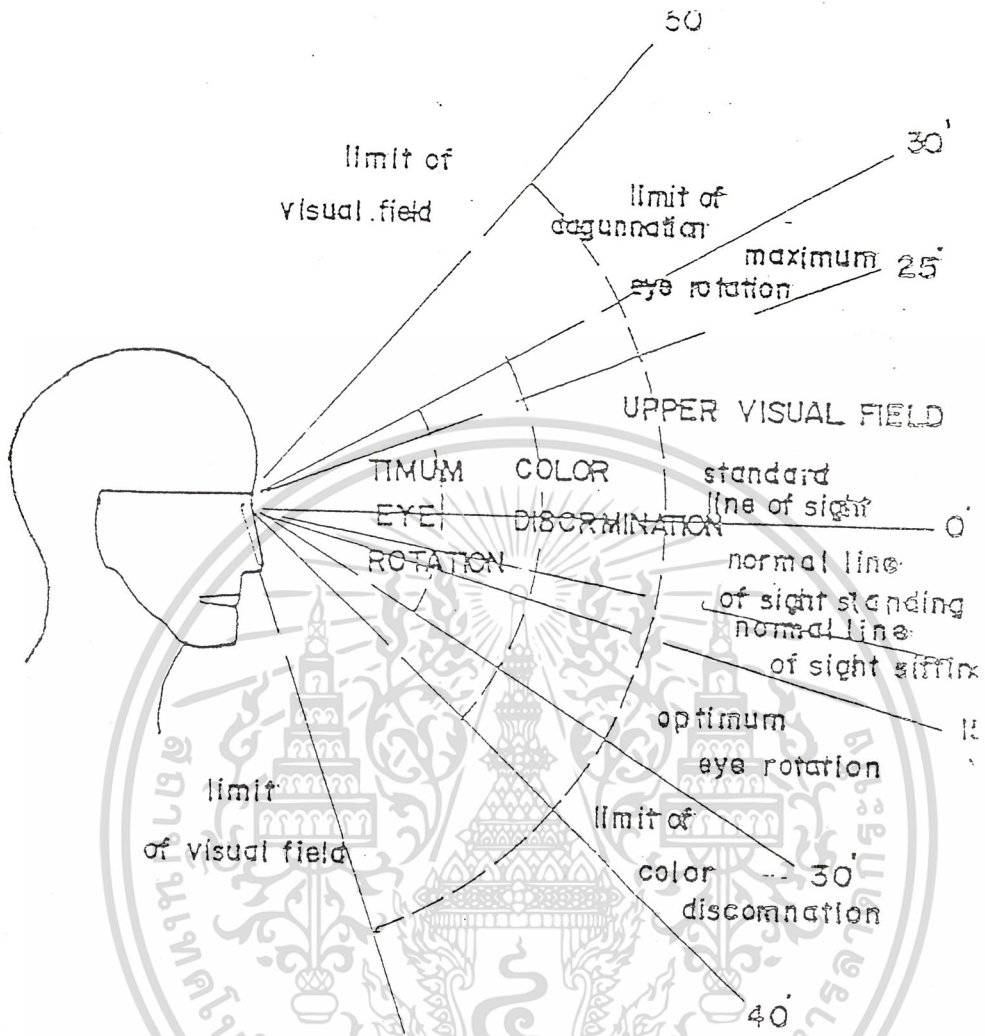
-จุดหลอมตัว	1539	เซนติเกรด
-ความหนาแน่น	7.87	กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
-ทนต่อแรงดึง	28-50	กิโลกรัม/ลูกบาศก์มิลลิเมตร
-ทนต่อแรงกระแทก	ดี	
-ทนต่อการกัดกร่อน	ไม่ดี	
-การขึ้นรูป	Punch and die, Blanking	

การตกแต่งผิว เนื่องจากเหล็กแผ่นโดยปกติแล้วจะเป็นสนิมง่ายและไม่ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพอากาศปกติ ดังนั้น จึงต้องป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อแผ่นเหล็กประกอบความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปได้แก่

- การชุบด้วยไฟฟ้า (Electric Plating)
- การพ่นหรือทาสี (Spray & Paint)
- การเคลือบสีด้วยความร้อน แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ
 1. อบเคลือบด้วยสีผง
 2. อบเคลือบด้วย Porcelain enamels
- การอบชุบพลาสติก (Plastic Coating)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่าง ๆ ในระนาบจากด้านข้าง

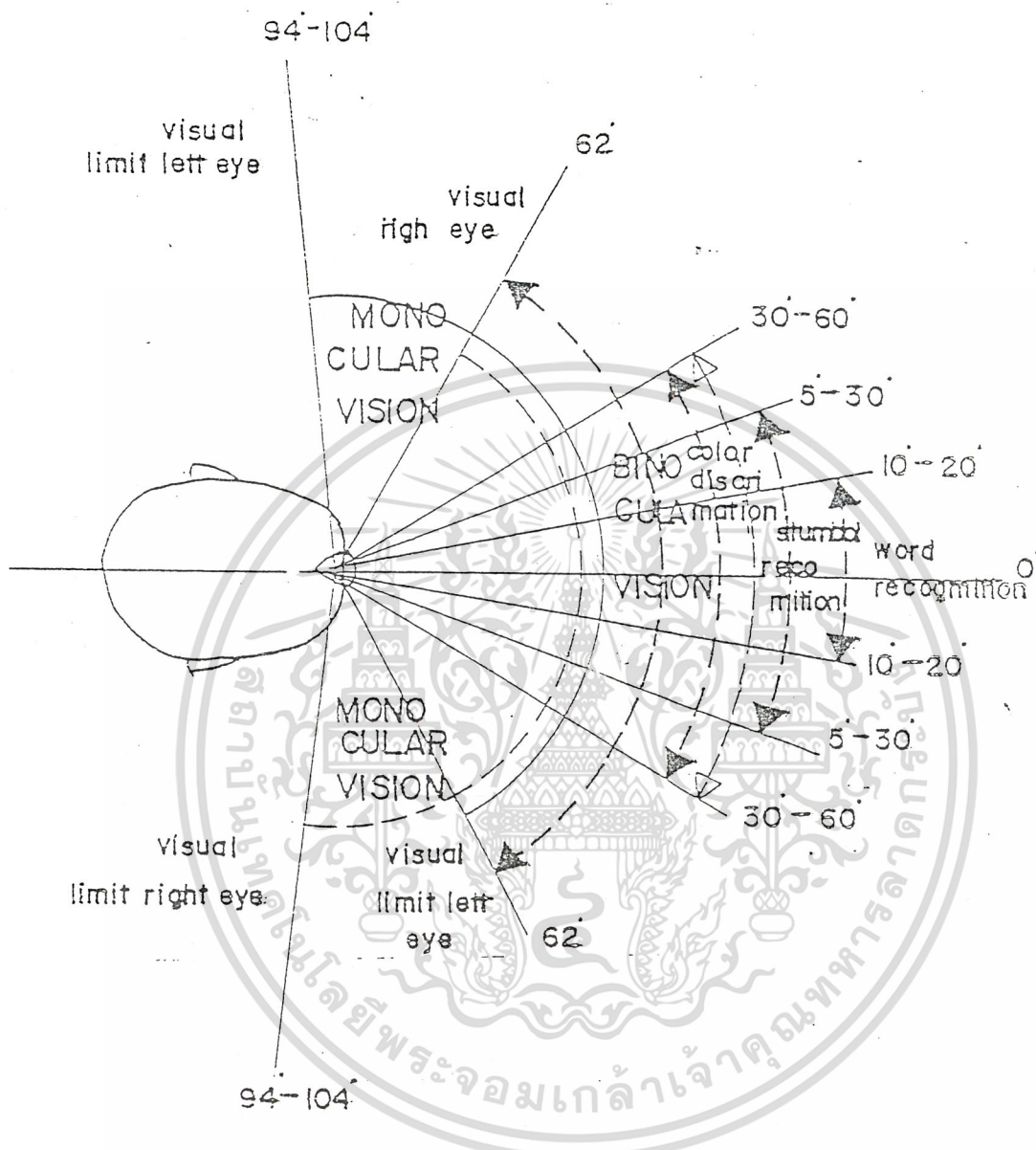


จากการศึกษามุมมองด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

มุมมองสูงสุด	50	องศา
มุมมองที่ดีของดีมากที่สุด ขึ้นบน	30	องศา
มุมมองที่ดีของดีมากที่สุด ลงล่าง	40	องศา
มุมมองเหนือบคาขึ้นมากที่สุด	30	องศา
มุมมองเหนือบคาลงมากที่สุด	30	องศา
มุมสายคาปรกคิขณะขึ้น	10	องศา
มุมก้มสูงสุด	70	องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆในระนาบจากด้านบน

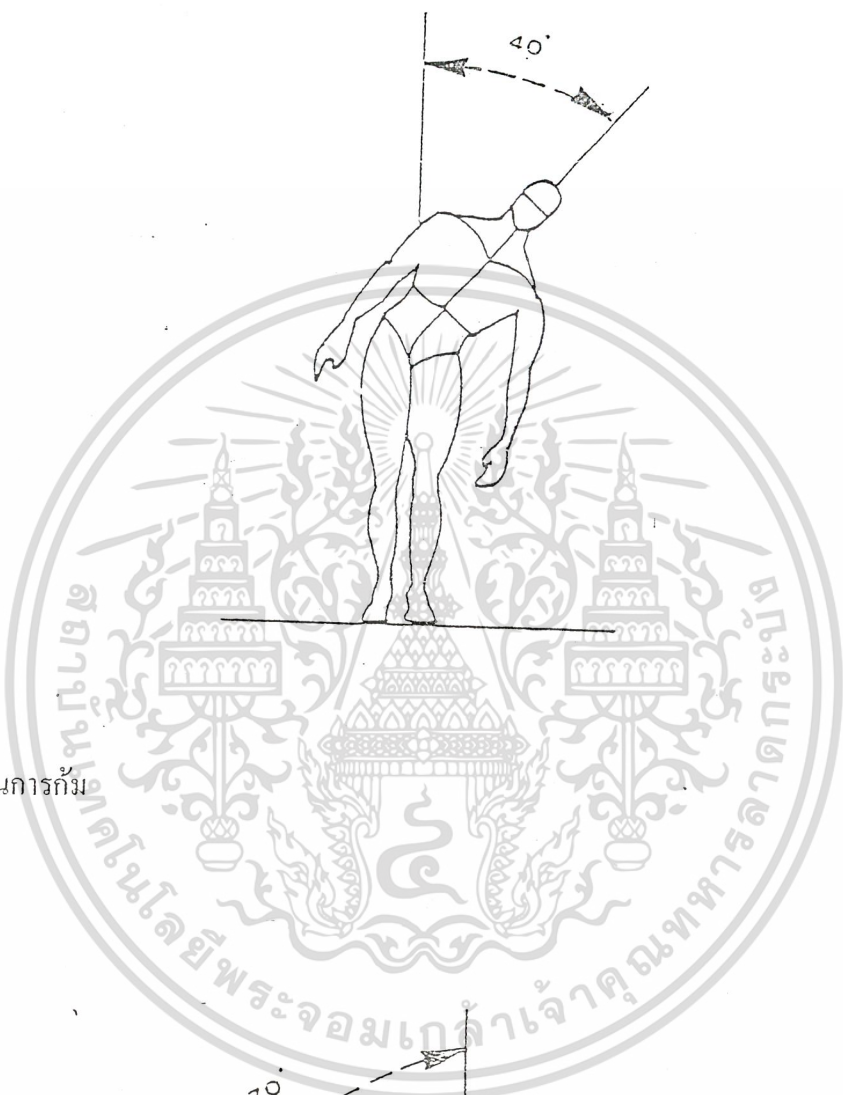


จากการศึกษามุมมองจากด้านบน สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบ

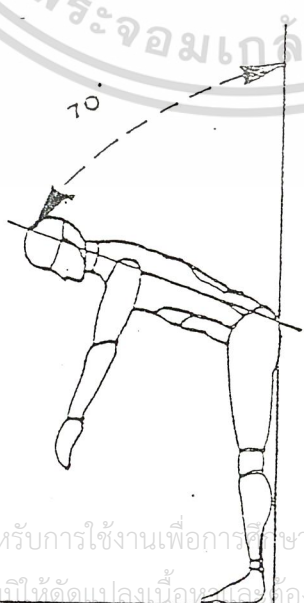
มุมมองตัวหนังสือ	10-20 องศา
มุมมองสัญลักษณ์	5-30 องศา
มุมมองที่ดีที่สุดของสี	30-60 องศา
มุมมองกว้างที่สุด	94-104 องศา
มุมมองกว่าสายตามีกข้างหนึ่ง	62 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงความสามารถในการเอียงตัว

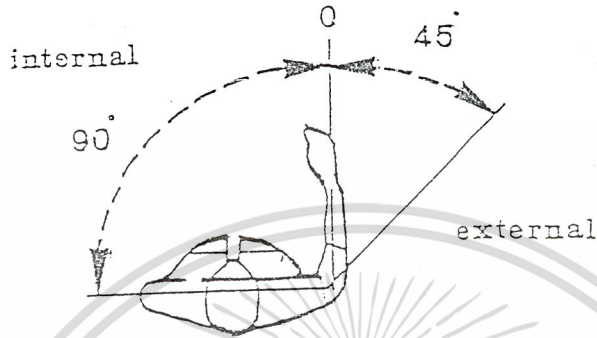


ความสามารถในการก้ม



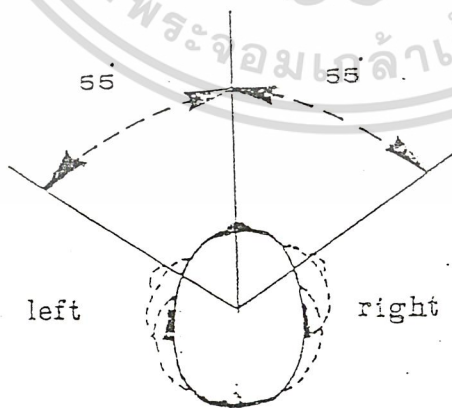
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารหรืออ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงความสามารถในการงอข้อศอกด้านข้าง



ROTATION
NEUTRAL POSITION

ภาพแสดงความสามารถในการหันศีรษะ



ROTATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น.ส. ฤดีภรณ์ ลลิตำนนท์ “โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาศิลปะ ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยงานการออกแบบสื่อสร้างสรรค์จากวัสดุต่างๆ” ครุศาสตร์ศิลป อดุสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2540
บทคัดย่อ

การวิจัยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบโครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาศิลปะ ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยงานการออกแบบสื่อสร้างสรรค์จาก วัสดุต่างๆ ที่ช่วยให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของการกำหนดการสอนที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้ตั้งไว้ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการสื่อการเรียนการสอนแบบสาธิต ซึ่งจะต้องทำการ สาธิตทุกครั้งที่มีการเข้าสอน สื่อการเรียนการสอนประเภทนี้จะทำให้นักเรียนขาดความคิดที่สร้างสรรค์ ขาดการวางแผนการทำงานซึ่งจะทำให้การสอนในครั้งนั้นไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ทางกระทรวง ศึกษาธิการได้ตั้งไว้

น.ส. เสาวคนธ์ อติวรมันต์ “โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาเขียน แบบ” ครุศาสตร์ศิลปอดุสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2537

บทคัดย่อ

การศึกษานี้พบว่ามีความสำคัญมาก เพราะการศึกษาธิการเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน ตลอดชีวิต เพราะครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความสามารถเป็นอย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ ให้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี แต่ทว่าว่าครูทุกท่านเชื่อว่ามีความสามารถในการสอนที่มี ประสิทธิภาพเท่าเทียมกันทุกคน เนื่องจากสภาพการเรียนในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการสอนโดย ใช้อุปกรณ์เดิม เช่น กระดานดำ ซอล์ค แผ่นชาร์ท ครูผู้สอนจึงต้องมีความสามารถในการ ถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดี จึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จในการสอน

น.ส. มลฤทัย อุปปิง “โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ครุศาสตร์ศิลป อดุสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2540

บทคัดย่อ

สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นสนใจในการเรียนแล้วยังก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยอำนวยความสะดวกต่อครูผู้สอนในการสื่อบทเรียนให้แก่ผู้เรียนเข้าใจ สิ่งที่น่าจะนำ มาใช้นั้นต้องเป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน เป็นสื่อใหม่ๆที่ต้องพัฒนาให้เหมาะ สมกับเนื้อหาให้ผู้เรียนเสมอ ดังนั้นออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จึงเป็นการปรับปรุงเรื่อง คุณภาพ ขนาด เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในระดับความ สามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงระยะเวลาในการใช้งานอีกด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนการคิดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ในรายวิชาเครื่องเรือน 3 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยดำเนินงานวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ การสำรวจและรวบรวมจากแหล่งที่มาของข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 วิธีเก็บและรวบรวม

3.1.1 ข้อมูลจากการศึกษา ภาคเอกสาร

เป็นการค้นคว้าตำรา และหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานประดิษฐ์งานที่เกี่ยวเนื่อง เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาและการออกแบบ

3.1.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์จากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนเรื่องการคิดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ในรายวิชาเครื่องเรือน 3 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

3.1.3 การศึกษาจากสภาพการใช้งานจริง

เป็นการเก็บและรวบรวมข้อมูลจากพฤติกรรมการใช้สื่อการเรียนการสอน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมในการเรียนการสอน ขั้นตอนต่าง ๆ ในการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลจากบุคคล คือ อาจารย์ที่ทำการสอนในวิชาเครื่องเรือน 3 และนักศึกษาในแผนกวิชาช่างเทคนิคชั้นปีที่ผ่านการเรียนวิชา เครื่องเรือน 3 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ

3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่ คือ แผนกวิชาช่างเทคนิคชั้นปีที่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ

3.2.3 ข้อมูลเอกสาร หนังสือ และตำรา

3.2.3.1 จากห้องสมุดคณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.3.2 จากหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.3.3 จากหนังสือหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเทคนิคชั้นปีที่ 1 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยผู้วิจัยเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคิดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน 3 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาข้อมูล

เป็นการนำเอาข้อมูลมาสรุป เพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ แล้วนำมาเสนอในรูปแบบของ การออกแบบ และการเขียนแบบเพื่อการผลิต และการทำหุ่นจำลองเพื่อที่จะให้เกิดประสิทธิภาพในการออกแบบครั้งนี้ให้มากที่สุด จึง ได้ศึกษาข้อมูลดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

วัตถุประสงค์ ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในสาขาวิชาชีพทั้งระดับต่ำกว่าปริญญา และระดับปริญญา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และครูอาชีพศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม สามารถปฏิบัติงานได้จริง และสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพให้บริการทางวิชาการ แก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และส่งเสริมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สำหรับสถาบันที่เปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์ ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและเปิดสอนเครื่องเรือน 3 มีอยู่ด้วยกัน 3 วิทยาเขตคือ

1. วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
2. วิทยาเขตตาก
3. วิทยาเขตภาคพายัพ จ. เชียงใหม่

3.3.1 ศึกษาข้อมูลในด้านของหลักสูตร

ชื่อหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์ หน่วยงานที่รับผิดชอบคือ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ระยะเวลาที่ศึกษา 3 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พ.ศ. 2537 จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 130 หน่วยกิต

ลักษณะรายวิชา เครื่องเรือน 3

รหัสและชื่อ	962-221 เครื่องเรือน 3
ระดับรายวิชา	ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
เวลาศึกษา	180 คาบเรียน 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 9 คาบต่อสัปดาห์ และศึกษาค้นคว้าเวลาออก สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องเรือนที่มีโครง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ตีพิมพ์ไม่จริง และวัสดุอื่นๆ การทำเครื่องเรือน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีบาน และลิ้นชัก การใช้เครื่องมือกลในการทำ
เครื่องเรือน การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนแบบ
ต่าง ๆ

3.3.2 ศึกษาจากการเรียนการสอน จากการสังเกต ทั้งการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและ
ปฏิบัติ

3.3.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

3.3.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

3.3.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีสีในการใช้สื่อการเรียนการสอน

3.3.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อการเรียนการ
สอน

3.3.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน
ได้แก่ ไม้อัด เหล็ก และ พลาสติก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบการบรรยายและตาราง โดยมีลำดับการวิเคราะห์เป็นตอน ๆ ดังนี้

- ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างเทคนิค สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในรายวิชาเครื่องเรือน 3
- ตอนที่ 2 รายการสอนรายวิชาเครื่องเรือน 3
- ตอนที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเทคนิค สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในรายวิชาเครื่องเรือน 3

การศึกษาหลักสูตรและการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากการศึกษารายละเอียดเนื้อหาหลักสูตร และวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรวิชาเครื่องเรือน 3 เป็นวิชาชีพเฉพาะสาขาในการศึกษามากเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2 ของหลักสูตรการศึกษา

เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดเนื้อหาวิชา สามารถจะกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเครื่องเรือน 3

เนื้อหาหลัก	กิจกรรม	จุดประสงค์	คาบเวลา
1. การทำเครื่องเรือนที่มีโครงสร้างไม่จริง	1. ศึกษาการทำเครื่องเรือนที่มีโครงสร้างไม่จริง	1. สามารถทำเครื่องเรือนที่มีโครงสร้างไม่จริง	ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 9
2. การทำเครื่องเรือนที่มีบาน	2. ศึกษาลักษณะของหน้าบานที่ใช้กับบานพับแบบต่าง ๆ	2. รู้และเข้าใจการทำบานและลิ้นชัก	ต่อ
2. การทำเครื่องเรือนที่มีลิ้นชัก	3. ศึกษาการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนแบบต่าง ๆ	3. สามารถติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนต่าง ๆ ได้	สัปดาห์
3. การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนแบบต่าง ๆ	4. ปฏิบัติงานในการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนแบบต่าง ๆ	4. มีทักษะในการทำเครื่องเรือนที่มีบานและลิ้นชัก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดและการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นที่ทราบอยู่แล้วว่าวิชาเครื่องเรือน 3 ในเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนเป็นหน่วยของการศึกษาทางทฤษฎีและปฏิบัติ เนื้อหาของพุทธพิสัยเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจและการนำไปใช้ จากการศึกษาในเรื่องปัจจัยการสอนในตอนต้นจะเห็นได้ว่าการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น จะออกมาในลักษณะที่แสดงถึงความสามารถของผู้เรียนหลังจากการเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะวิเคราะห์ถึงระดับความสามารถที่ผู้เรียนแสดงออกมาซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

1. **ขั้นความจำ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้ความรู้ออกมาแก้ปัญหาหรือทำตามได้เหมือนกับสิ่งที่เรียนมาแล้ว
2. **ขั้นนำไปใช้** เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมที่มีอยู่ไปใช้ในปัญหาหรือสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป
3. **ขั้นเชื่อมโยงความรู้** เป็นขั้นที่ยากที่สุด เพราะผู้เรียนจะต้องแสดงการใช้ความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นโดยไม่มีประสบการณ์มาก่อน ต้องนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมาใช้แก้ปัญหาใหม่

แบบของการเรียนรู้ จะจำแนกการเรียนรู้ออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ การเรียนรู้แบบที่ครูจัดกิจกรรมและเนื้อหาให้ กับการเรียนรู้แบบที่ผู้เรียนค้นคว้าด้วยตัวเอง แต่การเรียนรู้ทั้งสองแบบก็มีความสำคัญคล้ายคลึงกัน ในแง่ที่จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใหม่ ๆ เข้าไปอยู่ในโครงสร้างความคิดของตน ซึ่งโครงสร้างเหล่านั้นจะรวมกลุ่มของข้อเท็จจริง มโนภาพ และข้อสรุปที่สามารถนำไปประยุกต์ได้

การเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็น แบบที่ครูเป็นผู้จัดกิจกรรมและเนื้อหาให้ หรือแบบที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

1. **การเรียนรู้สิ่งก้ำกึ่ง** เป็นสิ่งเร้าที่มีคุณลักษณะร่วมกัน อาจเป็นวัตถุ เหตุการณ์ แต่การสอนเพื่อให้เกิดสิ่งก้ำกึ่งจะพบเสมอว่าจดจำเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ดี แต่ไม่อาจสามารถแปลความหมายหรือไม่อาจประยุกต์ได้เมื่อเจอปัญหาหรือสถานการณ์อื่น ๆ ดังนั้นจึงควรสอนสิ่งก้ำกึ่งที่ไม่ยุ่งยากเกินไป และต้องหลีกเลี่ยงการสอนที่ครูเป็นผู้พูดแต่ฝ่ายเดียว

2. **การเรียนรู้ด้านทักษะ** โครงสร้างจำลองสามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ด้านทักษะได้ บางครั้งเราทำอะไรไม่ได้ นั่น เพราะเรามองไม่เห็นรูปจำลองอย่างหยาบ ๆ ของสิ่งนั้น ๆ หรือยังไม่เข้าใจรูปแบบของสิ่งนั้น ทักษะจะไม่เกิดขึ้นถ้าหากอาศัยเพียงการอ่านหรือฟังอย่างเดียว เราจะต้องมีการทดลองหรือทำจริง

3. **การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาและการคิด** จุดหมายสำคัญคือต้องการให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหิต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้สิ่งก้ำกึ่งจะช่วยพัฒนาบุคคลให้เกิดความรอบรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์และเนื้อหาวิชาต่าง ๆ

เนื้อหาสาระเป็นอีกสาระที่สว่นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ทักษะจะช่วยให้เกิดความคล่องแคล่วทางกลไก และทำให้ผลของการกระทำมีประสิทธิภาพ

การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาและการคิด จะเป็นรากฐานที่จะพัฒนาบุคคลให้สามารถแก้ปัญหา ปรับตัว และปรุ่่งแต่งให้เป็นบุคคลประเภทสร้างสรรค์

ตอนที่ 2 รายการสอนรายวิชาเครื่องเรือน 3

เป็นการแยกรายการสอนทั้ง 18 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 9 คาบต่อสัปดาห์

รายการสอน

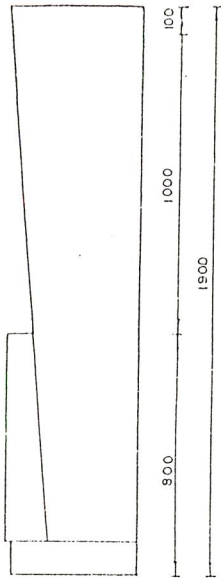
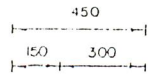
หน่วยการสอน	ทฤษฎี คาบ	ปฏิบัติ คาบ	วันสอน
1. แนะนำรายวิชา / การทำเฟอร์นิเจอร์ที่มีโครงสร้างไม้จริง	1	9	สัปดาห์ที่ 1
2. การทำเฟอร์นิเจอร์ที่มีโครงสร้างไม้จริงและวัสดุอื่น	1	9	2
3. การทำเฟอร์นิเจอร์ที่มีบาน และการทำเฟอร์นิเจอร์ที่มีลิ้นชัก	1	9	3
4. การติดตั้งบานพับสี่เส้า	1	9	4
5. การติดตั้งบานพับเปิดขึ้นลง	1	9	5
6. การติดตั้งบานพับก้ามปู	1	9	6
7. การติดตั้งบานพับถ้วยในขอบ	1	9	7
8. การติดตั้งบานพับถ้วยทับขอบบานกลาง	1	9	8
9. การติดตั้งบานพับถ้วยทับขอบบานกลาง	1	9	9
10. การติดตั้งบานพับถ้วยทับขอบบานเปิด 110 องศา	1	9	10
11. การติดตั้งบานพับถ้วยทับขอบบานเปิด 180 องศา	1	9	11
12. การติดตั้งบานพับข้อศอกแบบเปิดลง	1	9	12
13. การติดตั้งบานพับข้อศอกแบบเปิดขึ้น	1	9	13
14. การติดตั้งกลอนคอดตรง	1	9	14
15. การติดตั้งกลอนคองอ	1	9	15
16. การติดตั้งรางลิ้นชักรางรับใต้	1	9	16
17. การติดตั้งรางลิ้นชักรางรับกลาง	1	9	17
18. การติดตั้งลูกล้อและปุ่มรับชั้น	1	9	18

ตอนที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน

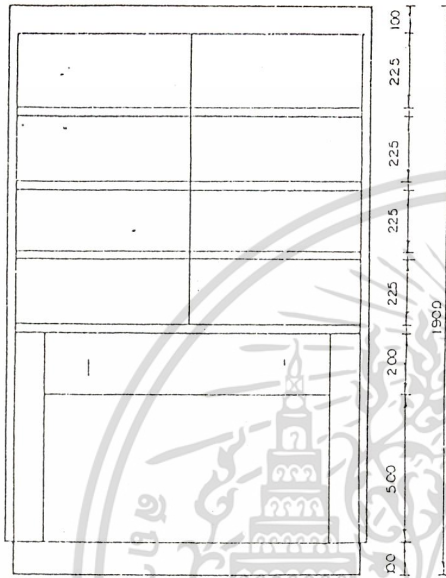
จากการวิเคราะห์หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเทคนิค สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในรายวิชาเครื่องเรือน 3 สรุปการวิเคราะห์ออกมาได้ดังนี้

1. เลือกสื่อการเรียนประเภทสื่อของจริง ในการติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้ นักศึกษามีการเรียนรู้สัมผัส เพื่อนำไปเป็นต้นแบบในการเรียนรู้ประเภททักษะ การทดลองทำจริง
2. เลือกสื่อการเรียนการสอนประเภทสื่อแผ่นใส ในการให้เห็นภาพลักษณะและขนาดของตัวอุปกรณ์เครื่องเรือน เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้ จดจำ เกิดการเรียนรู้สัมผัสเพิ่มขึ้นจากสื่อประเภทของจริง และทำให้เมื่อนำไปเรียนรู้ประเภททักษะแล้ว สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. เลือกสื่อการเรียนการสอนประเภทสื่อแผ่นภาพ เป็นลำดับขั้นในการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นและสามารถช่วยนักศึกษาในการปฏิบัติงานในขณะที่อาจารย์ไม่อยู่ และช่วยอาจารย์ในช่วงมีกิจธุระไม่สามารถสอนได้ในขณะนั้น
4. ตู้เก็บสื่อการเรียนการสอน และ สื่อการสอนประเภทของจริง ใช้วัสดุไม้กรุโครงสร้างเนื่องจาก การเรียนการสอนในวิชานี้ มีการเรียนการสอนเนื้อหาหลักเกี่ยวกับเครื่องเรือนที่มีโครงสร้างไม้จริง สามารถทำให้นักศึกษาได้เห็นถึงลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนสำหรับไม้กรุโครงได้เป็นอย่างดี
5. เลือกให้มีขาตั้งแผ่นภาพเพื่อให้สามารถสอนในห้องเรียนโดยไม่ต้องถือแผ่นภาพในขณะบรรยาย สามารถสอนควบคู่ไปกับสื่อประเภทของจริงและสื่อประเภทแผ่นใสได้ และยังสามารถนำไปตั้งวางในห้องปฏิบัติงานเพื่อให้นักศึกษาสามารถดูเพื่อฝึกปฏิบัติงานให้มีข้อผิดพลาดลดน้อยลง
6. ตู้เก็บสื่อในช่องเก็บสื่อประเภทของจริงให้เป็นกระจกเพื่อสามารถมองเห็นตัวสื่อได้ชัดเจน ให้สามารถดู และ ศึกษาได้นอกเวลาเรียน
7. ตู้เก็บสื่อในทุกหน้าบานให้ติดกุญแจเพื่อกันสื่อการเรียนการสอนสูญหาย
8. ขนาดสัดส่วนตู้ กว้าง 120 เซนติเมตร สูง 190 เซนติเมตร ลึก 45 เซนติเมตร ได้มาจากการจัดวางสื่อการเรียนการสอน ให้มีเนื้อที่เก็บ และสามารถหยิบสื่อการเรียนการสอนออกมาโดยสะดวก แต่ทั้งนี้ให้ยึดหลัก ขนาดสัดส่วนมาตรฐานในการเอื้อม การก้ม ระดับที่สะดวกในการหยิบจับ ด้วย

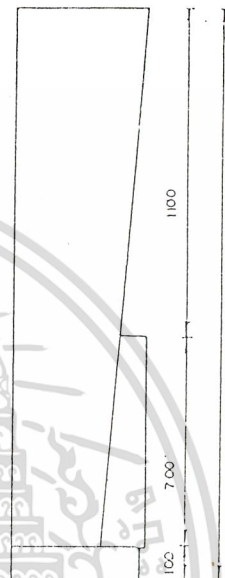
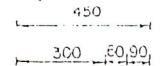
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



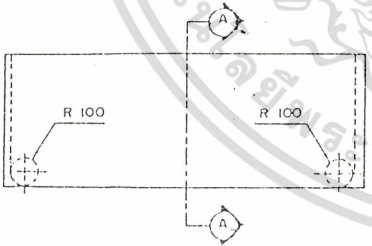
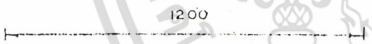
RIGHT SIDE VIEW



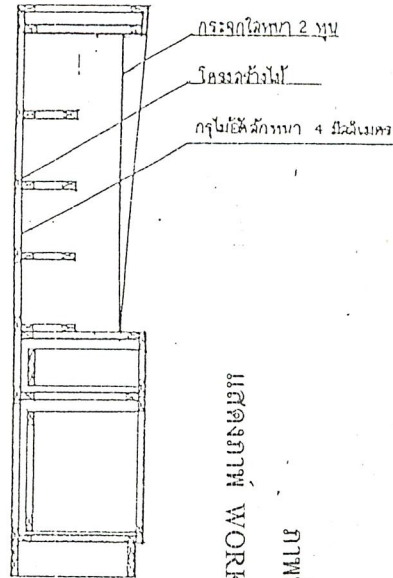
FRONT VIEW



LEFT SIDE VIEW



TOP VIEW



SECTION A-A

ELEVATION SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.

แสดงภาพ WORKING DRAWING

ภาพที่ 11

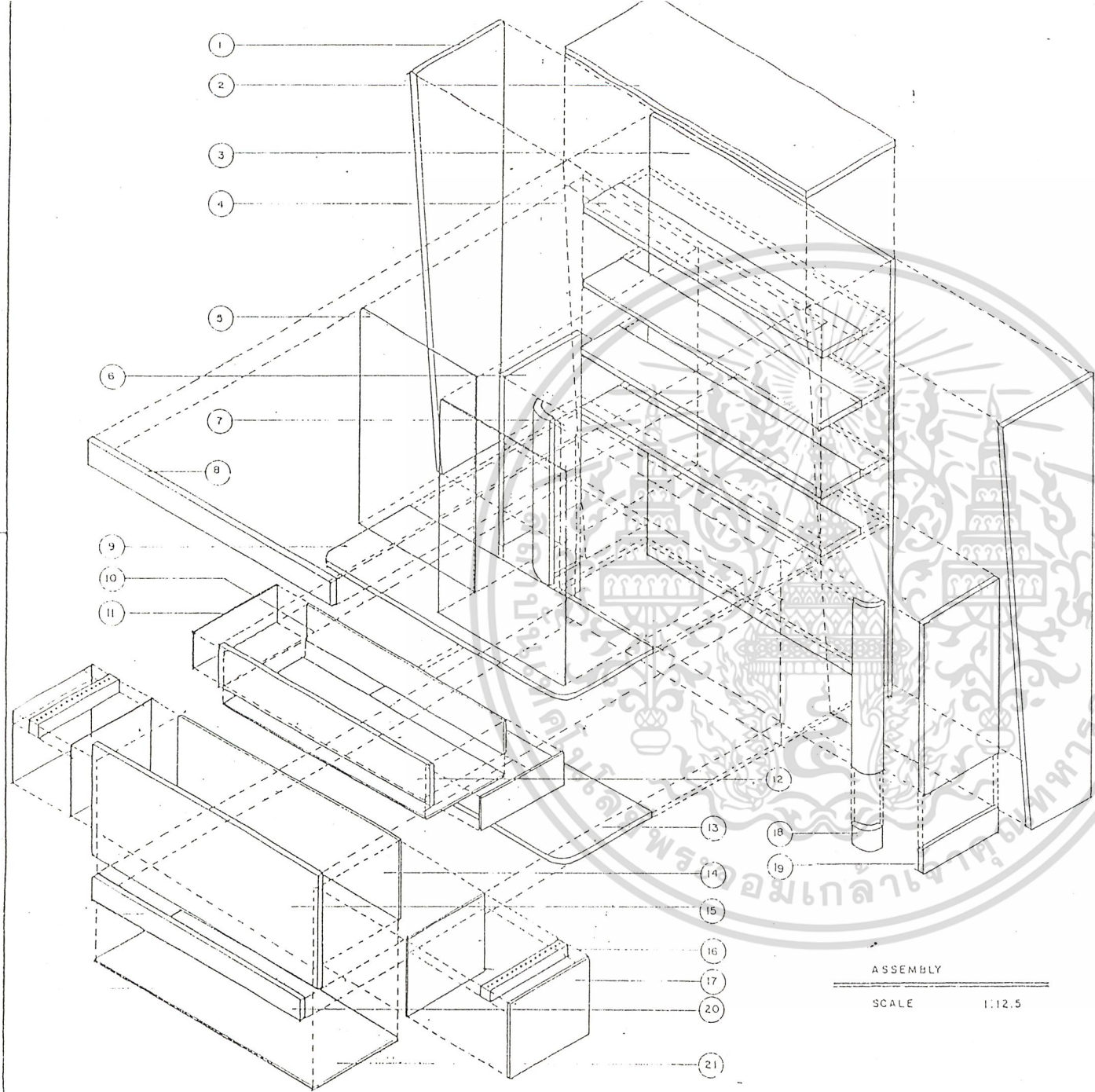
ว / ศ / ป		ชื่อ - สกุล	รหัสประจำตัว	แผ่นที่	
นักศึกษา	นางลาวา	ปิยภัทร	นารัตน์	39030513	1
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	วิทยาเขตจันทบุรี				
จังหวัดจันทบุรี	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล			บ.ที่ปรึกษา	



ภาพที่ 12
แสดงภาพ WORKING DRAWING

ISOMETRIC
SCALE 1:12.5

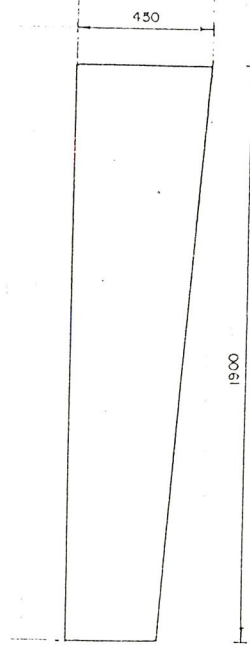
ว /ศ /ป		ชื่อ - สกุล	รหัสนักศึกษา	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาว ปิยฉัตร	บาวิก	39030513	2
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร		ชื่อการเขียนการออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน		
วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์		อาจารย์วิเศษ ธีรพิพัฒน์		อ.ที่ปรึกษา



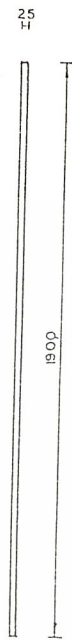
21	แผ่นพื้นชั้นใต้	390x890x6	ไม้เนื้อดี	2
20	แผ่นกั้นเบียดด้านหลัง	100x950x25	ไม้อีกทึบโครง	1
19	แผ่นกั้นเบียดหลังข้าง	100x950x25	ไม้อีกทึบโครง	2
18	แผ่นกั้นเบียดหน้าตรง	100x100x25	ไม้อีกทึบโครง	2
17	แผ่นข้างลิ้นชักล่าง	380x390x6	ไม้อีกทึบ	4
16	ไม้โครงรับน้ำหนักในแผ่นภาพ	50x390x50	ไม้จริง	2
15	หน้าบานลิ้นชักล่าง	500x550x25	ไม้อีกทึบโครง	1
14	แผ่นหลังลิ้นชักล่าง	380x390x6	ไม้อีกทึบ	1
13	แผ่นพื้น	450x1150x25	ไม้อีกทึบโครง	1
12	หน้าบานลิ้นชักบน	200x950x25	ไม้อีกทึบโครง	1
11	แผ่นข้างลิ้นชักบน	150x390x6	ไม้อีกทึบ	2
10	แผ่นหลังลิ้นชักบน	150x890x6	ไม้อีกทึบ	1
9	แผ่นบนลิ้นชัก	450x1150x25	ไม้อีกทึบโครง	1
8	แผ่นปิดหน้าตู้ด้านบน	100x1150x25	ไม้อีกทึบโครง	1
7	แผ่นเบียดตู้	100x100x25	ไม้จริง	2
6	แผ่นข้าง	450x700x25	ไม้อีกทึบโครง	1
5	กระเบื้องหน้าบาน	57.5x97.5x5	กระเบื้อง	2
4	ชั้น	180x1150x25	ไม้อีกทึบโครง	4
3	แผ่นหลัง	1200x1900x25	ไม้อีกทึบโครง	1
2	แผ่นปิดหน้าบน	450x1200x25	ไม้อีกทึบโครง	1
1	แผ่นปิดหน้าข้าง	450x1900x25	ไม้อีกทึบโครง	2
ชิ้นที่	รายการ	ขนาด	วัสดุ	จำนวน
ว / ค / ป		ชื่อ - สกุล	รหัสดังกล่าว	2011
นักศึกษา	นางสาว ปิยฉัตร	นาวิก	390 30513	3
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คือการจัดทำแบบร่างการศึกษาค้นคว้าประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์			
	อาจารย์พิศมัย	ศิริพันธุ์		อ.ที่ปรึกษา

ASSEMBLY

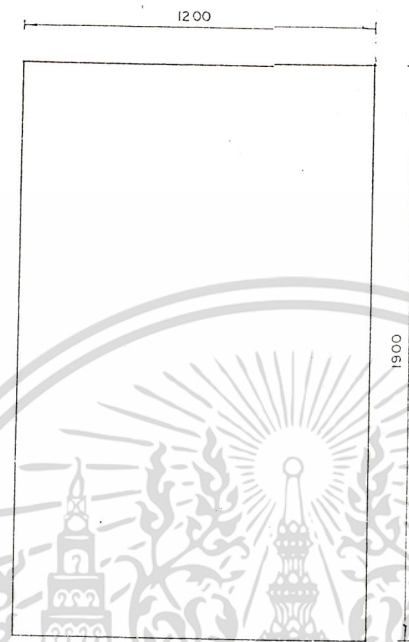
SCALE 1:12.5



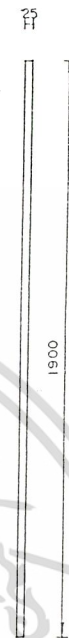
FRONT VIEW



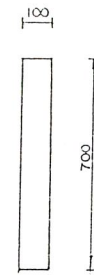
SIDE VIEW



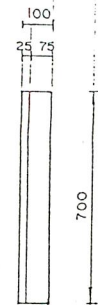
FRONT VIEW



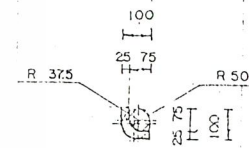
SIDE VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

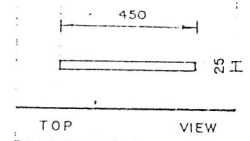


TOP VIEW

PART 7 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.

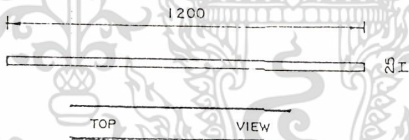
เครื่องจักร WORKING DRAWING

ภาพที่ 14



TOP VIEW

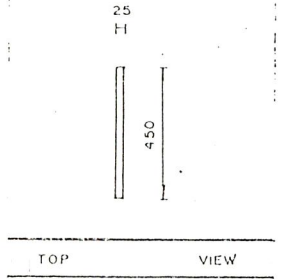
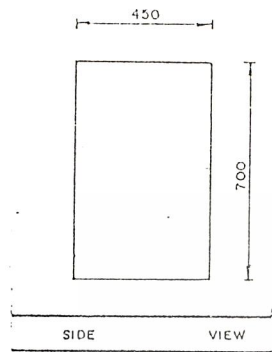
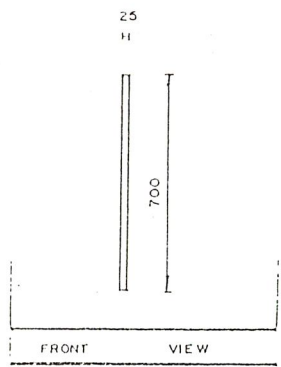
PART 1 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



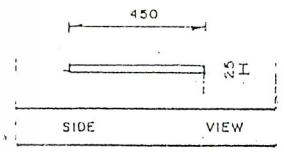
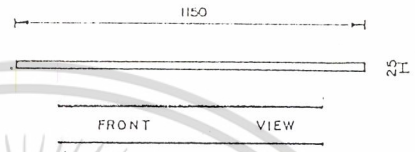
TOP VIEW

PART 2 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.

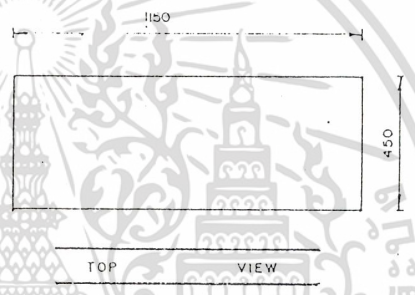
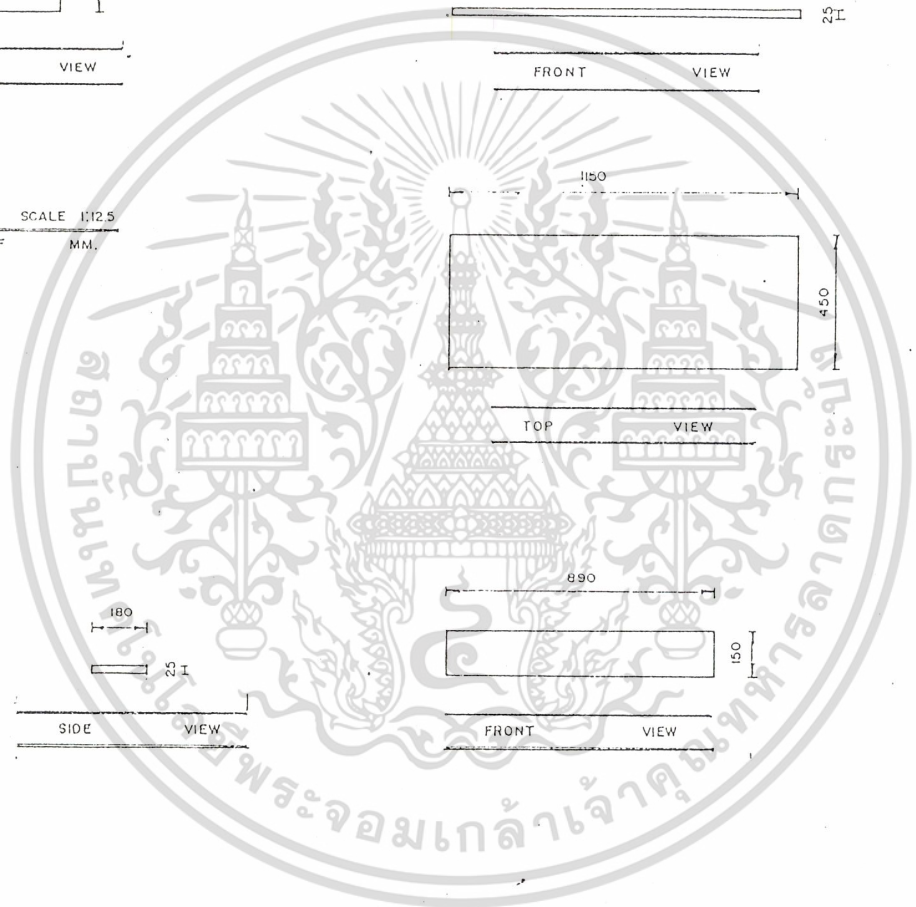
ว / ส / ป		ชื่อ - สกุล	รหัสนักศึกษา	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาว ปิยะฉัตร	นาวิก	39030613	4
คณาจารย์	นายวิชาญ วัฒนศิริ	ศิริพันธ์ุ	อ. ธีรภัทร	



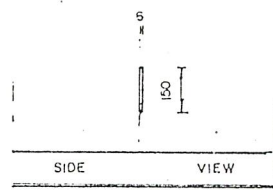
PART 6 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



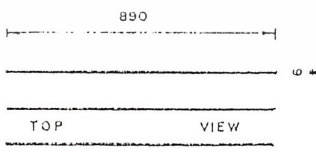
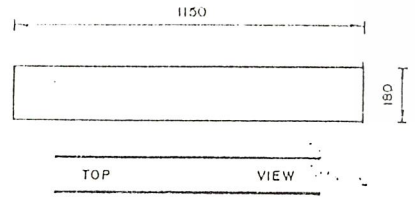
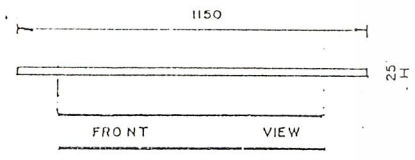
PART 9 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



PART 4 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



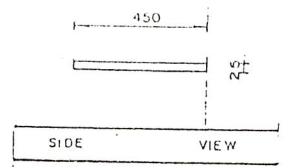
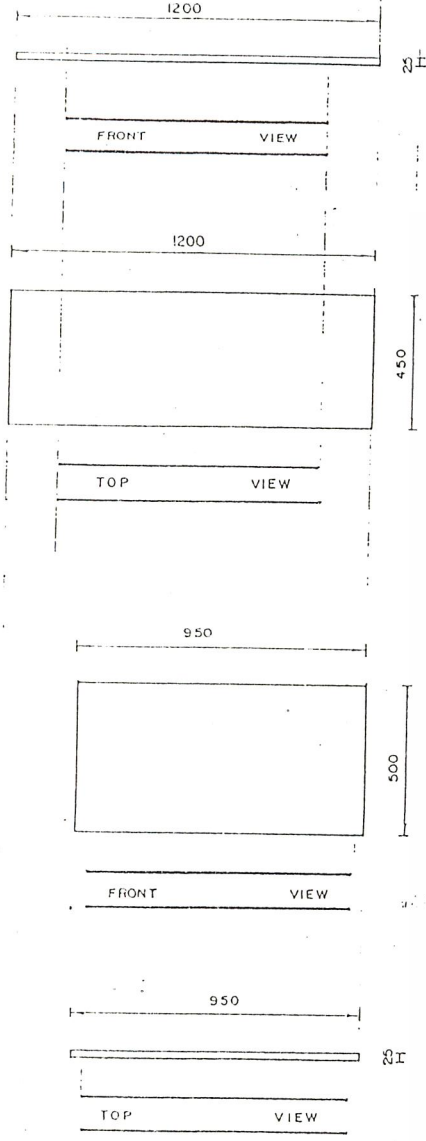
PART 10 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



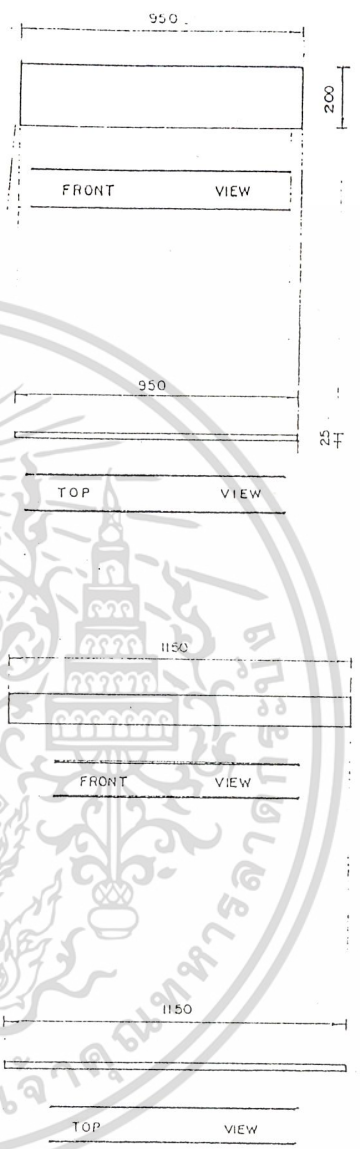
แผนภาพ WORKING DRAWING

ภาพที่ 15

ว/ค/ป		ชื่อ - สกุล	จฬวณิชชา	แผ่นที่
นักศึกษา	นางลาวปึงหัง	นาวิก	39030513	5
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	สํานักงานเรียนการสอนทางคหศึกษารูปทรงน้ําแข็งเจ๊กบ			
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	อาคารพหุศึกษาศู		ลําดับที่	ม ๓๓๓๓๓



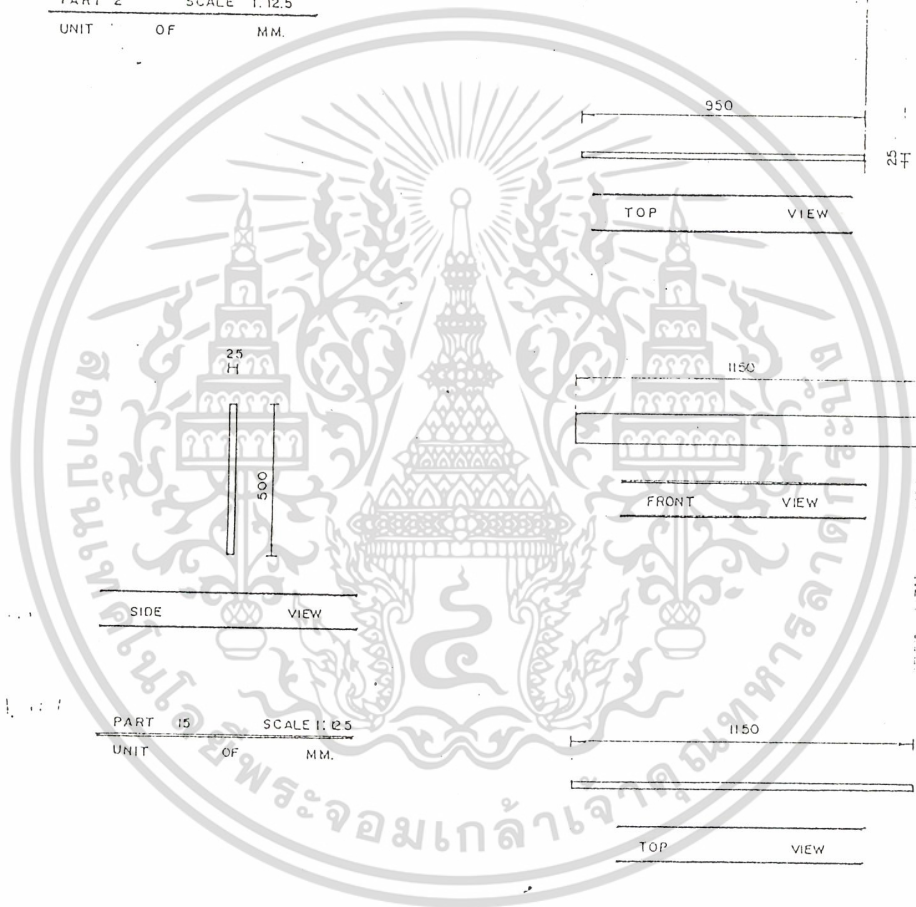
PART 2 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



PART 15 SCALE 1:25
UNIT OF MM.

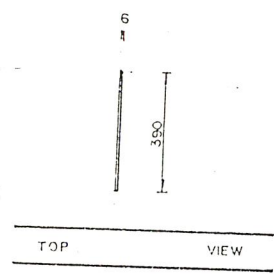
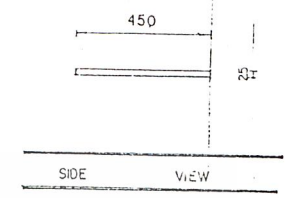
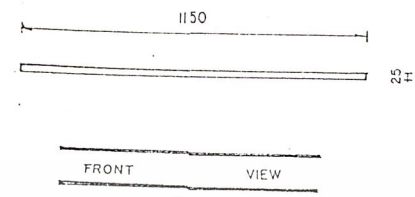
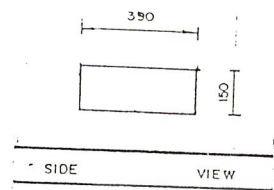
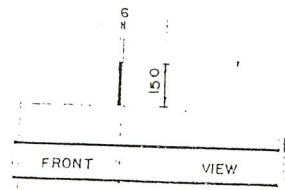


PART 8 SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



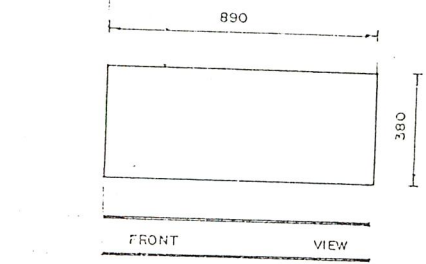
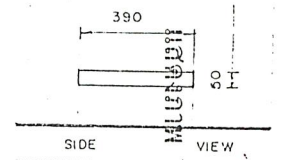
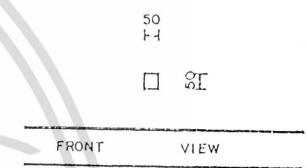
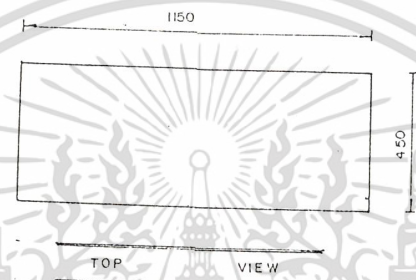
ภาควิชา 16
 WORKING DRAWING

ว / ค / ป		ชื่อ - สกุล	รหัสนักศึกษา	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาว ปิยฉัตร	ภาวิกา	39030513	6
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ผู้ควบคุมการลงภาพคือผู้ควบคุมเครื่องเขียน		
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		อาจารย์พิศุทธิ์	สิริพงษ์	ก. ที่ปรึกษา

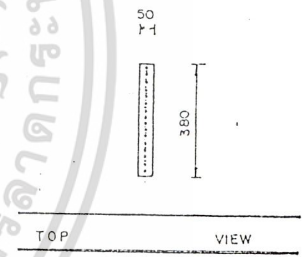


PART II SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.

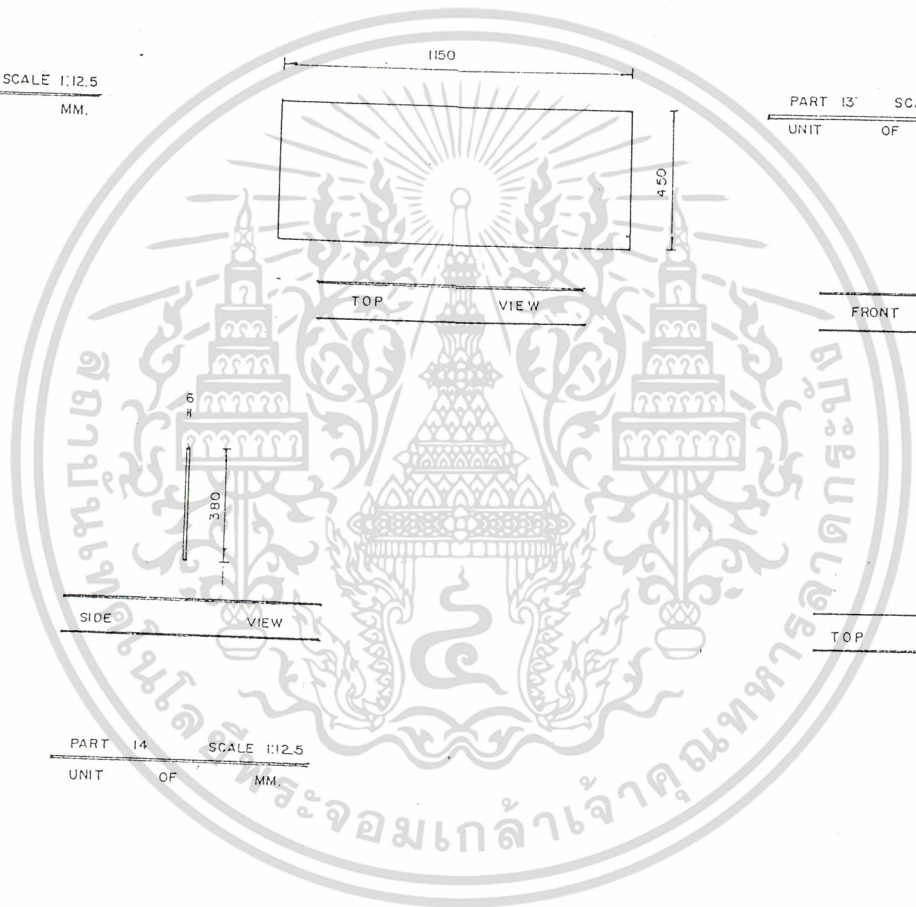
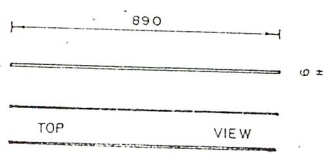
PART III SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



PART II SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.

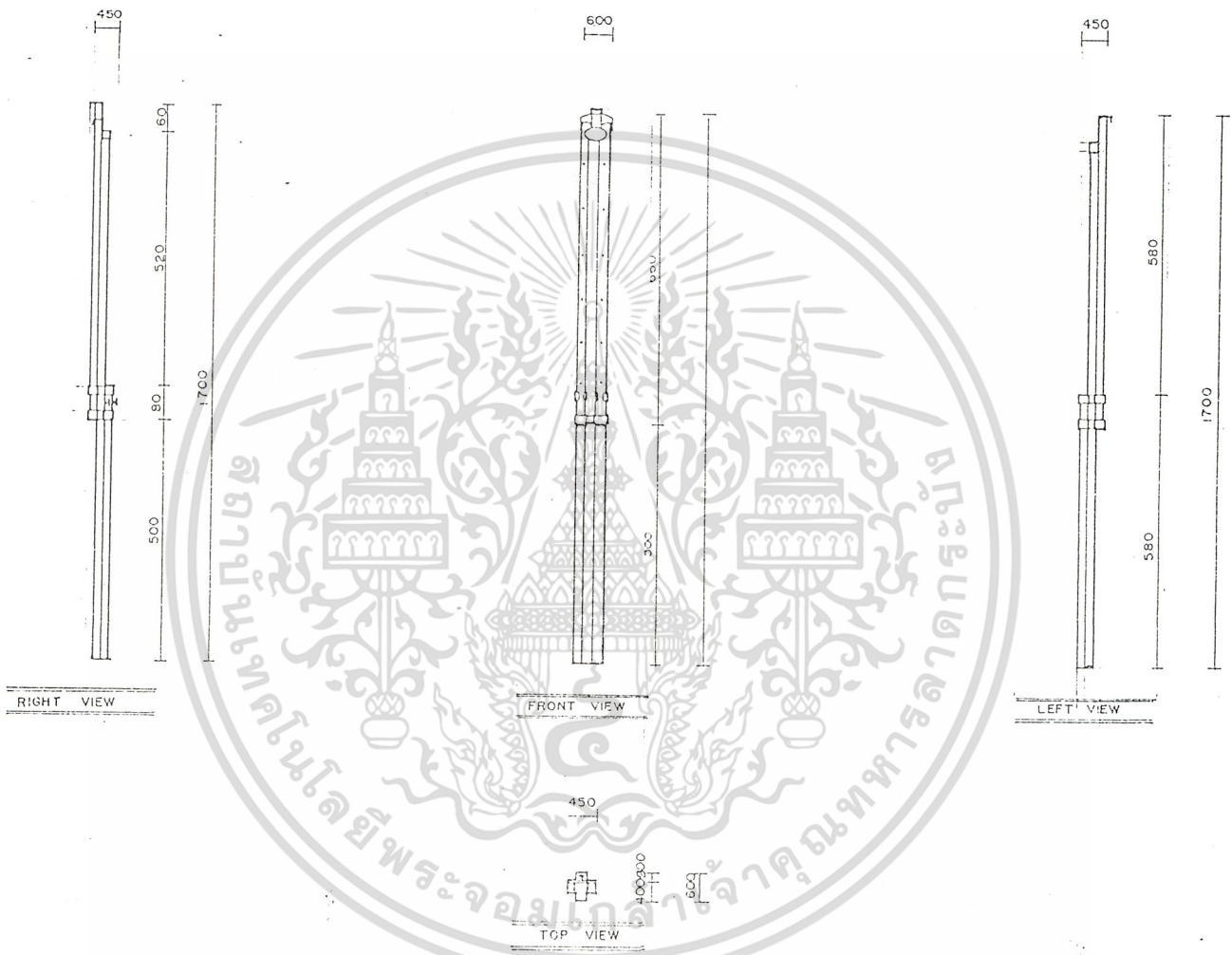


PART III SCALE 1:12.5
UNIT OF MM.



วิทยาลัยราชภัฏบรจรม
 ภาควิชา 17
 WORKING DRAWING

ว / ศ / ป	ชื่อ - สกุล	รหัสนักศึกษา	แผนที่
นักศึกษา	นางลาว ปิยจิตร นาวิก	39030313	7
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร	เพื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์หรือเรียน		
เรียนจบ			



แสดงภาพ WORKING DRAWING
ภาพที่ 19

ว / ศ / ป	ชื่อ	สกุล	รหัสนักศึกษา	แผ่นที่	
นักศึกษา	นางสาว	ปิยฉัตร	นาริก	39030513	9
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ชื่อการเขียนการออกแบบ การคิดค้นอุปกรณ์เครื่องเรือน			
ภาควิชาการช่าง		นางสาว น. พันธ์		น. พันธ์	

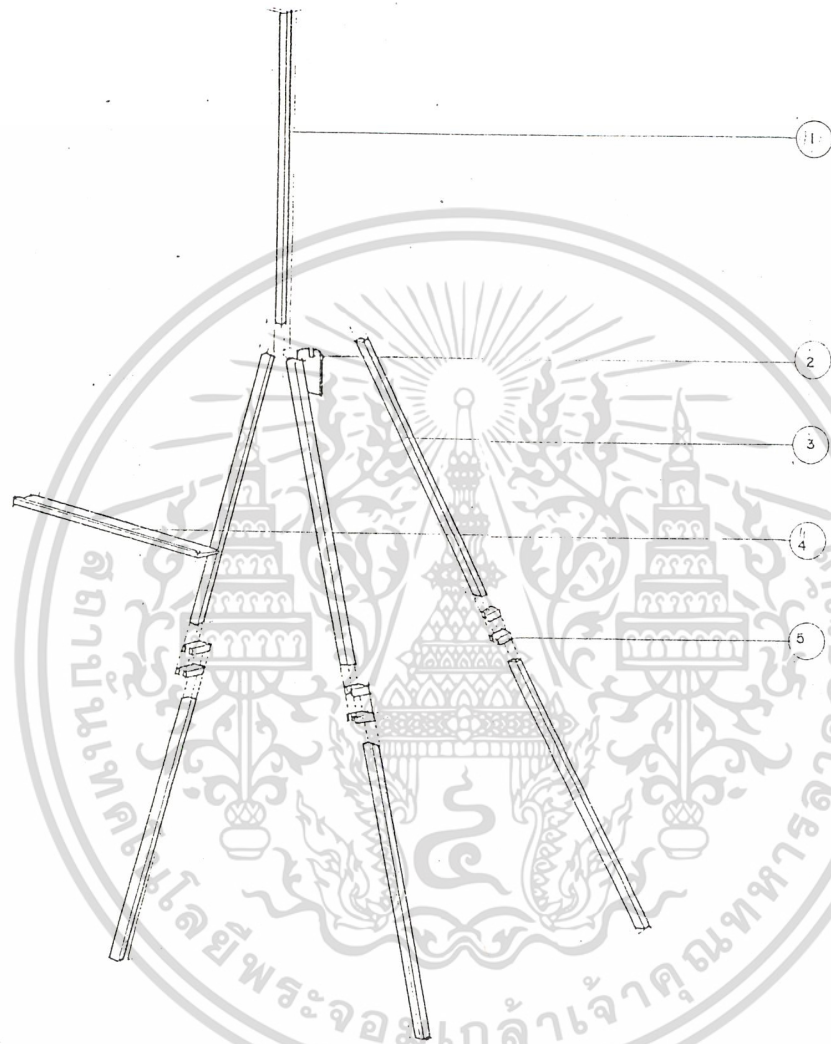


ภาพที่ 20

แสดงภาพ WORKING DRAWING

95

ร/ด/บ	ชื่อ - สกุล	รหัสนักศึกษา	แฉ่งที่
นักศึกษา	นางลาว ปิยฉัตร นาวิก	39030513	1Q
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร	ชื่อการรับการลอง การศึกษาประกอบเครื่องเรือน		
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	อาจารย์ พิศุทธิ์ สิริพันธ์		อที่ปรึกษา



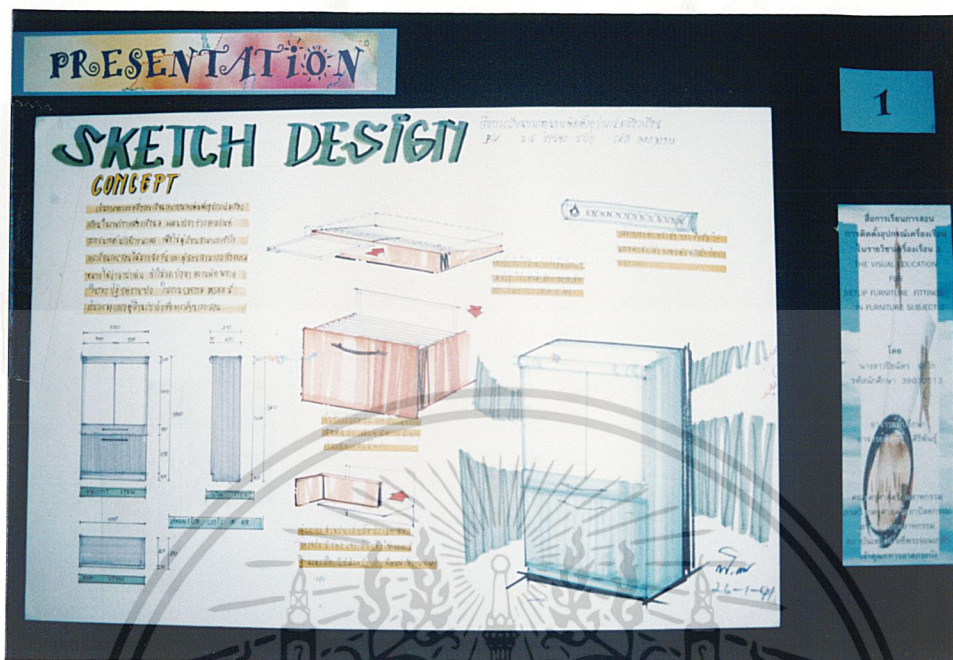
เมตริกภาพ WORKING DRAWING

ภาพที่ 21

5	รางยึดขาตั้ง	20 x 30 x 15	ฉลวดเหล็ก	6
4	ไม้วางแผ่นภาพ	40 x 50 x 15	ไม้ยางพารา	1
3	ขาตั้ง	20 x 30 x 62	ไม้ยางพารา	6
2	แผ่นยึดขาตั้ง	65 x 75 x 2	ฉลวดเหล็ก	1
1	ไม้ยึดแผ่นภาพ	15 x 20 x 62	ไม้ยางพารา	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาด	วัสดุ	จำนวน
ว / ต / ป		ชื่อ ลกุล	รหัสนักศึกษา	แผ่นที่
นักศึกษา	นางฉว พิชิตร์ นาริก		39030513	11
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ชื่อโครงการ/ชื่อเรื่อง		
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล		อาจารย์ พิศุทธิ์ สิริพันธ์		
		ที่ปรึกษา		

ภาพที่ 22

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 23

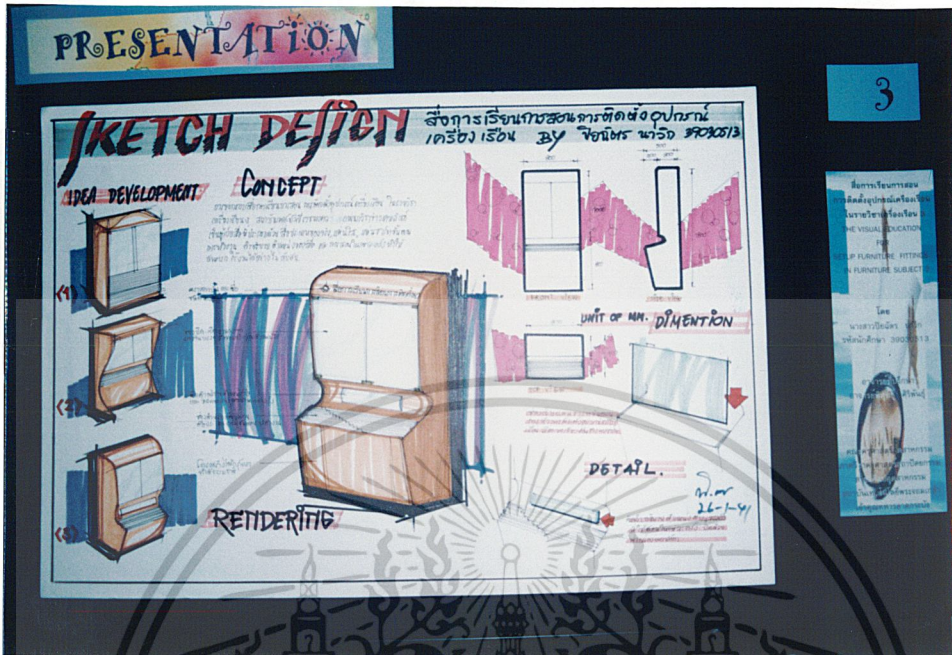
แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารทวงเวลาหรือการแจ้งเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 24

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 25

แสดงภาพ PRESENTATION



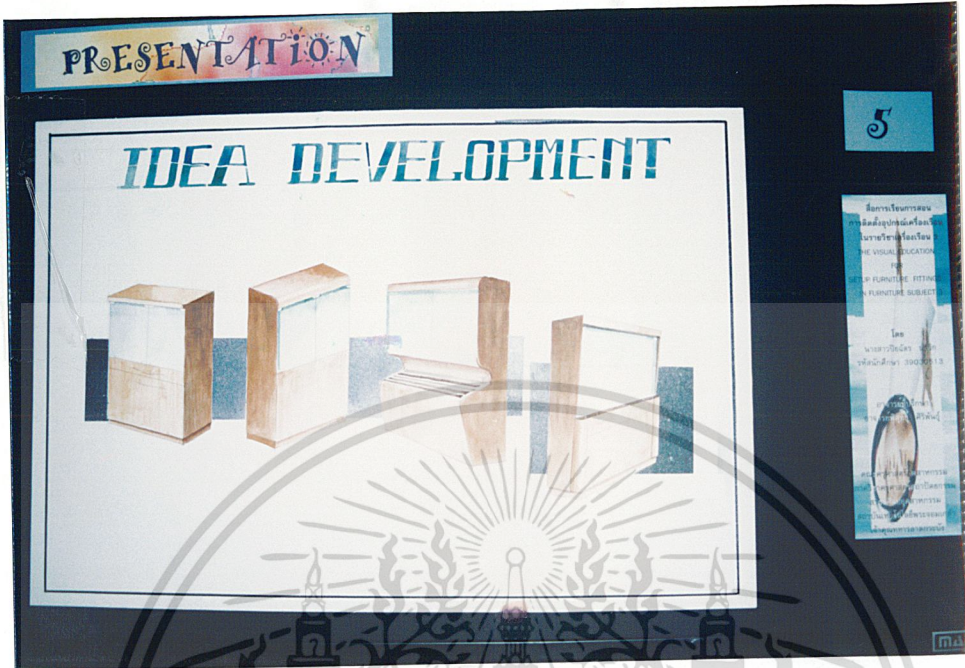
เอกสารนี้

ยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 27

แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

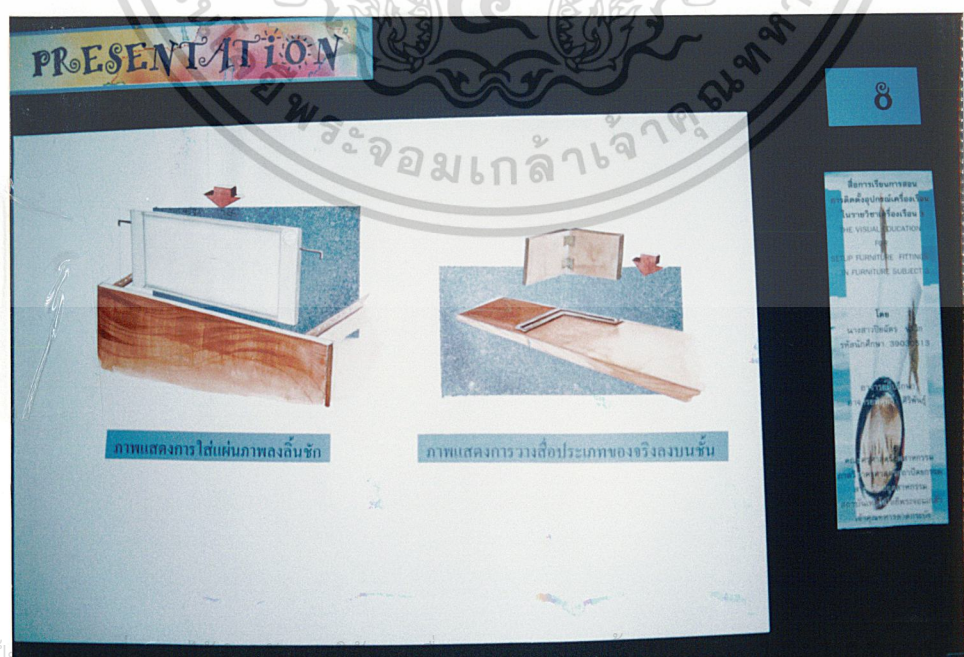
ภาพที่ 28

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 29

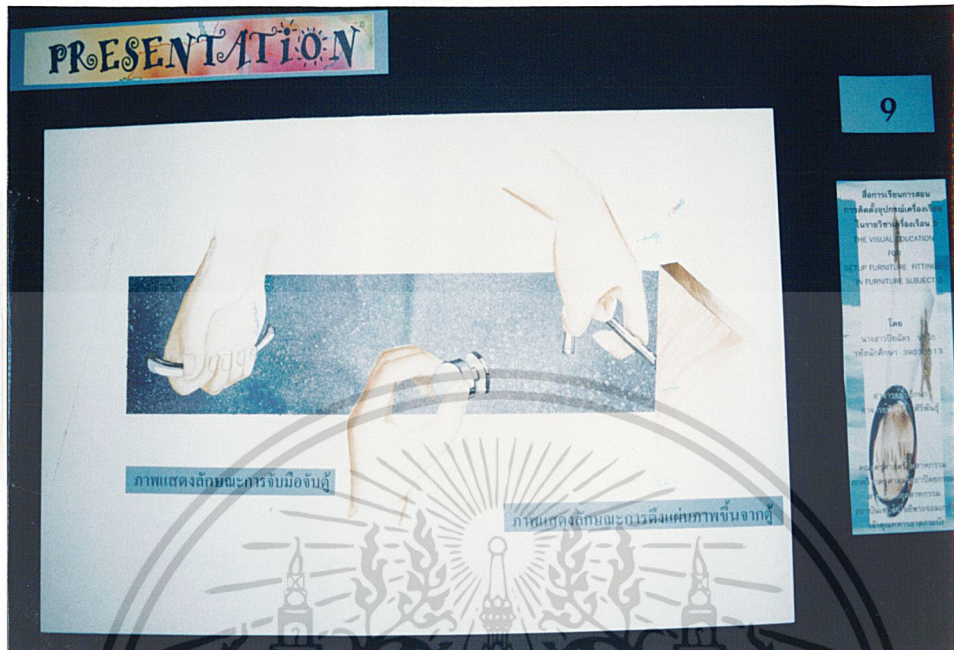
แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

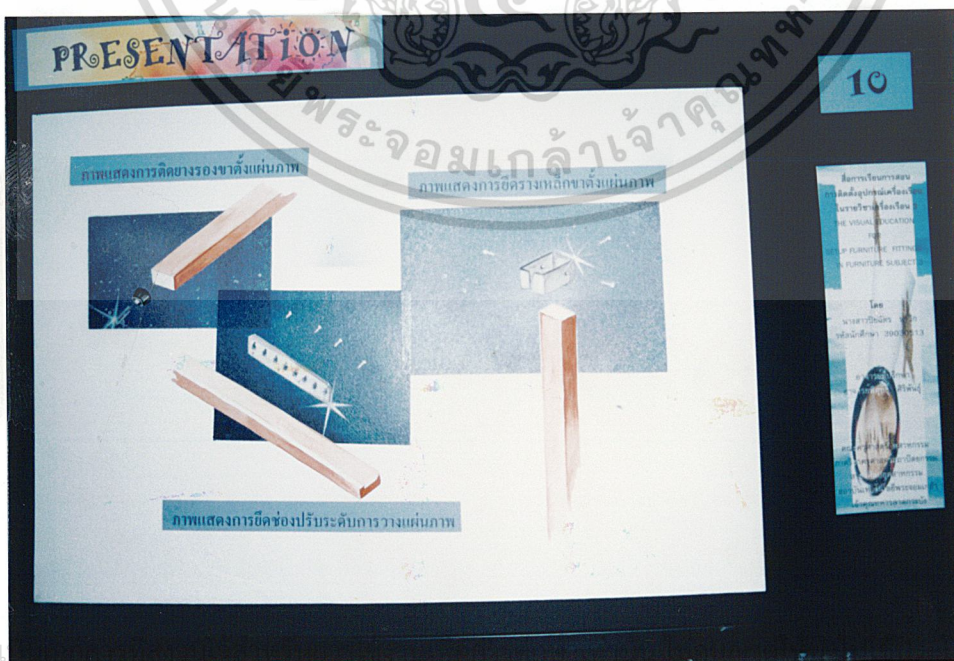
ภาพที่ 30

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 31

แสดงภาพ PRESENTATION



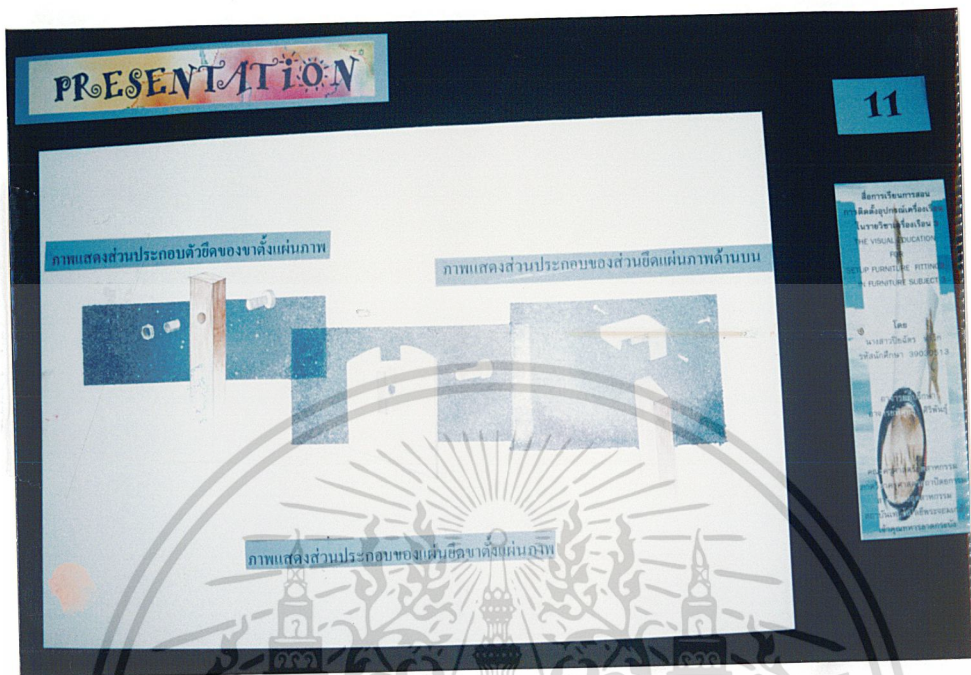
เอกสารนี้

ชนด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 32

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 33

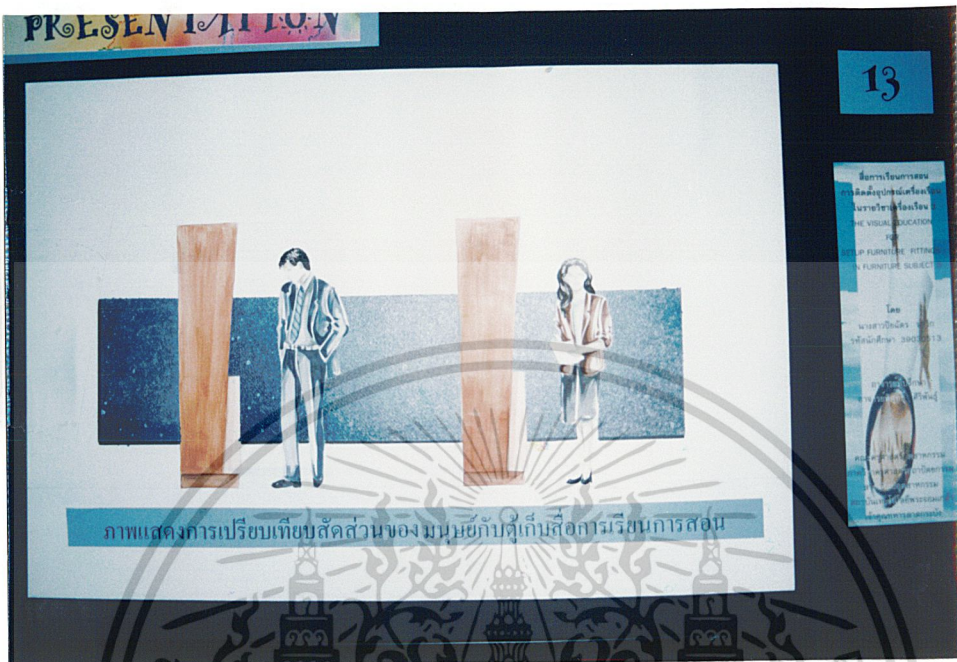
แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อผู้ดูแลเนื้อหาเอกสารระดับชั้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

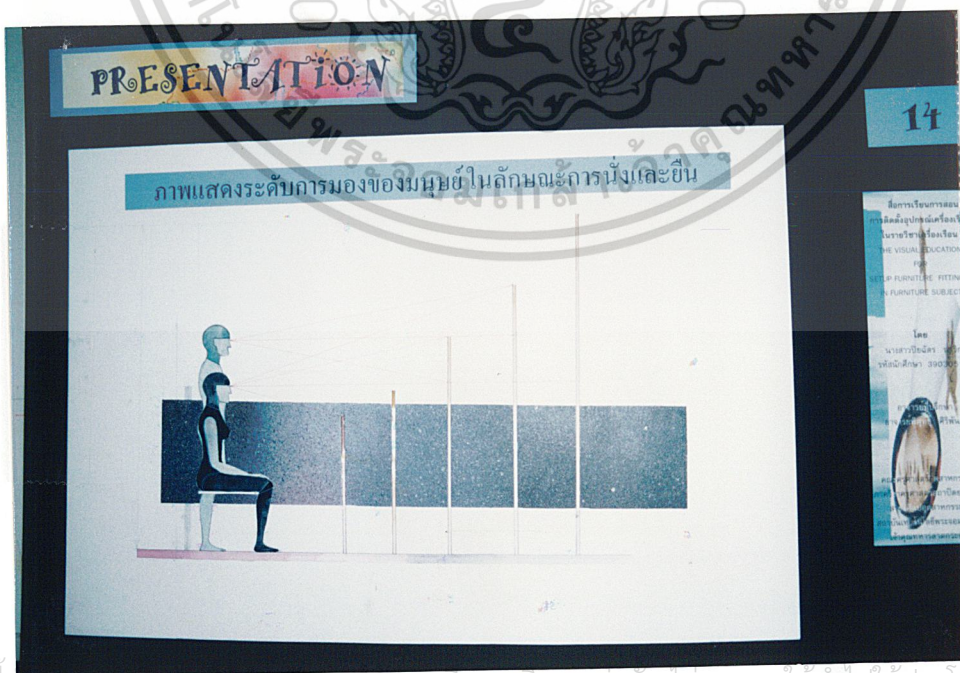
ภาพที่ 34

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 35

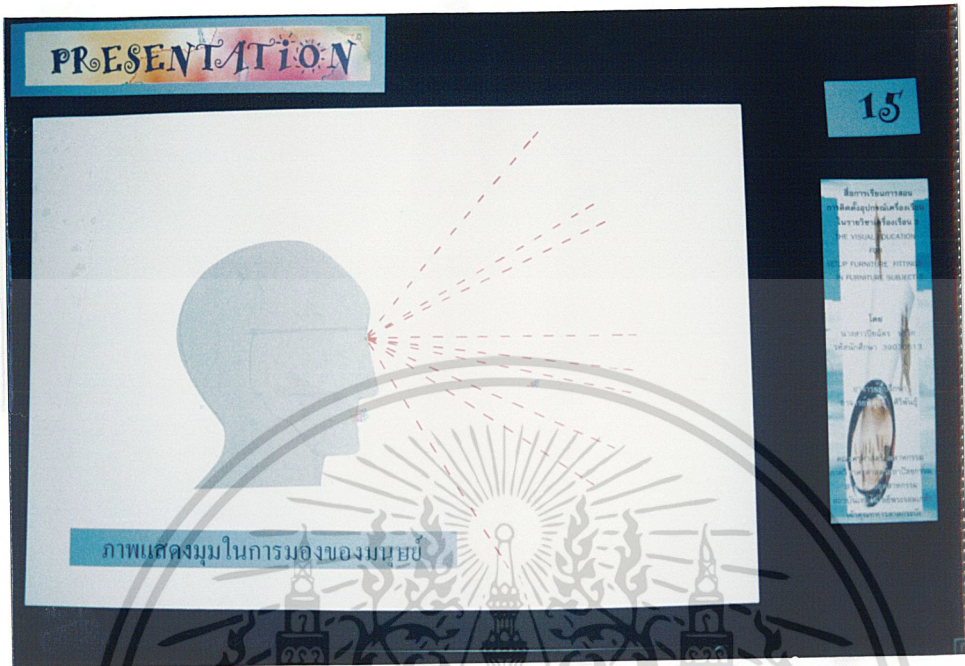
แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 36

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 37

แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

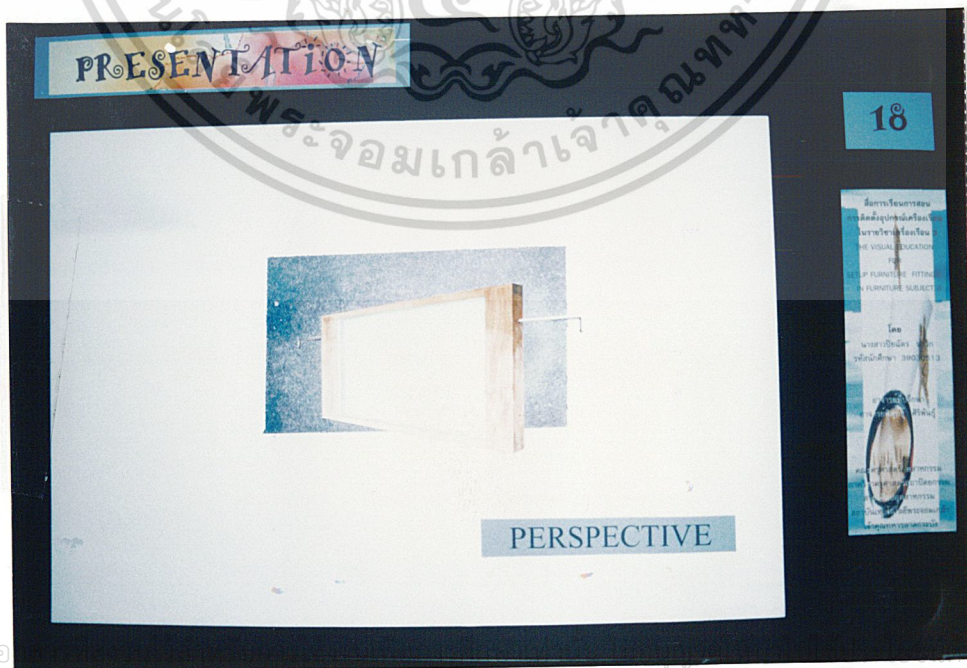
ภาพที่ 38

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 39

แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารการค้ำ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

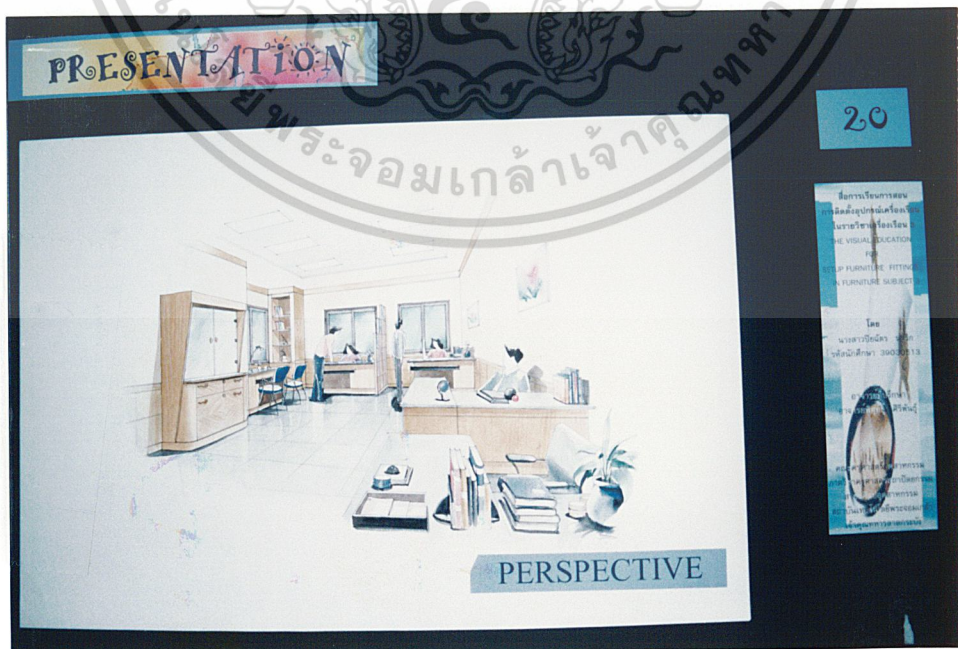
ภาพที่ 40

แสดงภาพ PRESENTATION



ภาพที่ 41

แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 42

แสดงภาพ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 43

แสดงภาพ MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ

การทำโครงการเพื่อการเรียนการสอน เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ในรายวิชาเครื่องเรือน 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอนเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องเรือน 3 ให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อความให้ผู้เรียนได้ง่ายและผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติในรายวิชาอื่นต่อไปได้ การดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเครื่องเรือน 3 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน ทฤษฎีสื่อที่ใช้ผลิตสื่อการเรียนการสอน ขนาดสัดส่วนมาตรฐาน และวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนในรายวิชา เครื่องเรือน 3 และได้ทำการคัดเลือกประเภทของสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนในรายวิชาเครื่องเรือน 3 ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกสื่อในการเรียนการสอนออกมาด้วยกัน 3 ประเภทคือ สื่อประเภทแผ่นใส สื่อประเภทแผ่นภาพ และสื่อประเภทของจริง และทำการเขียนแบบเพื่อการผลิตคู่มือสื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน เพื่อที่จะจัดเก็บสื่อการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระเบียบ

สรุปผลการวิจัย

สื่อการเรียนการสอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ในรายวิชาเครื่องเรือน 3 สามารถทำให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสื่อความหมายซึ่งกันได้อย่างเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งการเลือกใช้สื่อประเภทของจริง ในการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่าย เพื่อนำไปเป็นต้นแบบในการเรียนรู้ประเภททักษะและทดลองทำจริง สื่อประเภทสื่อแผ่นใส ในการให้เห็นภาพลักษณะและขนาดของตัวอุปกรณ์เครื่องเรือน เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ จดจำ เกิดการเรียนรู้ตั้งกับเพิ่มขึ้นจากสื่อประเภทของจริง และทำให้เมื่อนำไปเรียนรู้ประเภททักษะแล้ว สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ส่วนสื่อการเรียนการสอนประเภทแผ่นภาพ เป็นลำดับขั้นตอนในการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น และสามารถช่วยนักศึกษาในการปฏิบัติงานขณะที่อาจารย์ไม่อยู่ และช่วยอาจารย์ในช่วยมีกิจกรรมไม่สามารถสอนได้ในขณะนั้น

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการทำการวิจัยนี้ประสบปัญหาอยู่หลายด้าน เช่น การศึกษาหลักสูตร เนื่องจากเป็นวิชาที่ผู้สอนใช้ความรู้ความสามารถจากประสบการณ์ในการถ่ายทอดความรู้ ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบคือ ปัญหาด้านข้อมูลในการสอน ซึ่งไม่สามารถค้นคว้าได้จากหนังสือใด ในเรื่องของลำดับขั้นของการติดตั้ง ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และประสบการณ์จากการเรียนของตัวผู้วิจัยเอง บางครั้งสื่อการเรียนในเรื่องลำดับขั้นในการติดตั้งอาจจะยังไม่กระจ่างเท่าที่ควร และปัญหาจากสื่อประเภทแผ่นภาพซึ่งได้รับค่าชี้แนะจากคณะกรรมการในการตรวจวิทยานิพนธ์ ให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุงให้สามารถใช้กรอบแผ่นภาพเพียงกรอบเดียวแล้วปรับเปลี่ยนภาพแสดงลักษณะลำดับชั้น การติดตั้งได้ทุกหน่วยการเรียนการสอน ส่วนการใช้สื่อการสอนทั้งหมดให้ทำการเรียนการสอน เป็นลำดับชั้น เพื่อให้ผู้เรียนสนใจในสื่อการเรียนการสอนที่ละเอียดประเภท มีการให้คะแนนผู้เรียน ไม่ใช่แต่เฉพาะการเรียนการสอนแต่เพียงอย่างเดียว ควรให้คะแนนในด้านจิตพิสัยแก่ผู้เรียนด้วย ซึ่ง ต้องชี้แจงให้ผู้เรียนทราบด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและการปฏิบัติ. โรงพิมพ์ อีสันเพรส,
2539
- ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ :ภาควิชาเทคโนโลยีการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538
- นิพนธ์ ศุภปรีย์. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แพรวพิทยา, 2528
- มลฤทัย อุปปิง. โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องบวก
ลบ คุณ หาร เศษส่วนระดับประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะ
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2540
- ฤดีภรณ์ ลลิตานนท์. โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาศิลปะระดับประถม
ศึกษาปีที่ 5 หน่วยงานการออกแบบสื่อสร้างสรรค์จากวัสดุต่าง ๆ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2540
- เสาวคนธ์ อติวรมันต์. โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบ . วิทยา
นิพนธ์ปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง, 2537
- วารินทร์ รัตมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ ชวนพิมพ์, 2531
- วิชัย พรมาลัยรุ่งเรือง. โครงการออกแบบสื่อการเรียนการสอน วิชา เครื่องจักรกลงานไม้
สาขาวิชาช่างเครื่องกล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง, 2539
- สาคร คันทโชติ. การออกแบบเครื่องเรือน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2528
- สาคร คันทโชติ. วัสดุผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2535
- สาโรจน์ แผงยัง. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้. กรุงเทพฯ:
2539
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537
- อรรถพร ฤทธิเกิด. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, มปป.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นางสาวปิยฉัตร นาวิก

นักศึกษาภาควิชา วิศวกรรมสถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 295 ถนน เจริญประเทศ ตำบล ช้างกลาง

อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ หมายเลขโทรศัพท์ 053-270973 , 01-9617840

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาตรี สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) สื่อการเรียนการสอนเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนในรายวิชาเครื่อง

เรือน 3

(ภาษาอังกฤษ) THE MEDIA EDUCATION SETUP FITTING IN FURNITURE 3

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ 82/40 หมู่บ้านอ่อนนุชนิเวศน์ 1

เขต ลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพฯ

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่
ปรึกษาและได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ลงชื่อ

นักศึกษา

(นางสาวปิยฉัตร นาวิก)

ลงวันที่ 24 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2541

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์)

ตำแหน่งอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ลงวันที่ 24 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2541

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง (ภาษาไทย)

สื่อการเรียนการสอน เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือนในรายวิชาเครื่องเรือน 3
(ภาษาอังกฤษ)

THE MEDIA EDUCATION SETUP FITTING IN FURNITURE 3

เสนอโดย นางสาวปิยฉัตร นาวิก

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบ
ก. โครงการจริง
ข. โครงการเสนอแนะ
 ค. โครงการออกแบบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาวิจัยค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวาง โดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การ
ออกแบบ
ก. โครงการจริง
ข. โครงการเสนอแนะ
 ค. โครงการออกแบบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์

ผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....

ผู้สัมภาษณ์ นางสาวปิยฉัตร นาวิก

นักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำถาม

1. สื่อการสอนในรายวิชาเครื่องเรือน 3 ประเภทใดที่ท่านคิดว่าสามารถทำให้นักศึกษาเข้าใจการเรียนการสอนมากที่สุด
2. จะเป็นการดีหรือไม่ถ้ามีแผ่นภาพแสดงขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเรือน
3. ท่านมีปัญหาหรือไม่ในการเก็บรักษาอุปกรณ์ หรือ สื่อในการเรียนการสอน
4. ท่านมีความคิดเป็นอย่างไรในการมีผู้เก็บสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องเรือน 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน

นางสาวปิยฉัตร นาวิก

วัน เดือน ปีเกิด

วันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2518

สถานที่เกิด

จังหวัดเชียงใหม่

วุฒิการศึกษา

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชาช่างเทคนิค

สถานที่สำเร็จการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ

ที่อยู่ปัจจุบัน

295 ถ.เจริญประเทศ ต.ช้างกลาง อ.เมือง จ. เชียงใหม่ 50100

โทร. 01-9617840

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้