



โครงการ ศึกษาค้นคว้าเพื่อการสอนวิชาเขียนแบบ
THE PROJECT OF THE DESIGN FOR
TEACHING MEDIA THE WORKING DRAWING COURSE

นางสาว เสาวคนธ์ อติวรมันต์
MISS SAOWAKHON ATIVORAMAN

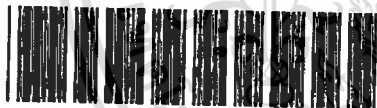
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE PROJECT OF THE DESIGN FOR
TEACHING MEDIA THE WORKING DRAWING COURSE

MISS SAOWAKHON ATIVORAMAN



A021207

เลขที่
เลขทะเบียน	1439 021207
วัน เดือน ปี	23 WRI 2538

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE

BACHEOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

1995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาเขียนแบบ

The project of the desing for teaching media
in the working drawing course.

นักศึกษา นางสาว เสาวคนธ์ อติวรมันต์ รหัสประจำตัว 36030627

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดารณี เห่งสะและ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ ถนอม จันทร์หมื่นไวย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร		
อ. สถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ		
อ. ถนอม จันทร์หมื่นไวย		
อ. ดารณี เห่งสะและ		
อ. ธเนศ ภริมณการ		
อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์		
อ. อนันท์ อินทร์คำ		
อ. ศิริพรณ์ สาริบุตร		
อ. นิรัช สุตสังข์		
อ. สุรศักดิ์ อัสวเสนา		

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ. 1.7. ส.ค. 2538 เวลาสอบ.

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

..... คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(รศ.ดร.ปริยาพร วงอนตรโรจน์)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
วันที่. 27..เดือน. ๖๒. ๒. .พ.ศ. 25๓8

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาเขียนแบบ

ชื่อนักศึกษา

นางสาว เสาวคนธ์ อติวรมันต์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดารณี เฟื่องสะและ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ ถนอม จันทร์หมื่นไวย

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา

2537



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ว่ามีความสำคัญมาก เพราะการศึกษาเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันตลอดชีวิต เพราะฉะนั้นครูผู้สอนจะต้องมีความรู้และความสามารถเป็นอย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี แต่ทว่าครูทุกท่านใช้ว่าจะมีความสามารถในการสอนที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันทุกคนไม่ เนื่องจากสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการสอนโดยใช้อุปกรณ์เต็ม ๆ เช่น กระดานดำ, ชอล์ค, แผ่นชาร์ต เท่านั้น ครูผู้สอนจึงต้องมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดี จึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จในการสอน

วิธีดำเนินการวิจัย โดยการสำรวจข้อมูลเสนอหัวข้อ ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิเคราะห์แบบร่างการเขียนแบบเพื่อการผลิตการนำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อและต้นแบบหุ่นจำลองกลุ่มประชากรคือครูผู้สอน วิชาเขียนแบบเบื้องต้นประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ผลการวิจัยปรากฏว่าได้สื่อการสอนวิชาเขียนแบบสำหรับครูผู้สอนที่มีรูปแบบและสัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วนพฤติกรรมกลุ่มผู้ใช้งาน ตลอดจนมีโครงสร้างที่มีความแข็งแรงและความกลมกลืนที่แสดงถึงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITLE THE PROJECT OF THE DESIGN FOR TEACHING
MEDIA IN THE WORKING DRAWING COURSE

NAME STUDENT MISS SAOWAKHON ATIVORAMAN

THESIS ADVISOR MISS DARANEE PHENGSAIAC

THESIS CO - ADVISOR MR.UDOMSAK SARIBUD
MR.TANOM JUNMURNVAI

LEVEL OF STUDY BACHLOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL
EDUCATIO (INDUSTRIAL DESIGN)
B.S.I.E.D.(INDUSTRIAL DESIGN)

DEPARTMENT INDUSTRIAL EDUCATION KING MONGKUT
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

YEAR 1994

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Learning is very important because learning is the continuing process along with the whole life. Therefore, the instructors should have to be qualified and competent to transmit completely the knowledges to students. But not every instructor is qualified in teaching as efficiently as each individual. Owing to the present atmosphere in teaching, mostly, teaching still manipulates the original tools and equipments, such as blackboard, chalk, and chart. Furthermore, the instructors have to be able to transmit knowledge extremely, then would be successful in teaching.

Researching method is conducted by searching the data and presenting the topics, finding the primary data, analyzing the data, and evaluating the analysis of pattern of production designing, presenting completed information, short subject and model of group of people which are the basic designing instructors in handicraft science subjected to Vocational department, the ministry of education, Vocational diploma degree (Por Wor Chor).

The result of researching is finding the media of teaching in designing course for the instructor; which has the conformity and consistency with the user's behaviour, including having the strong and consistent structure which indicates the uniqueness.

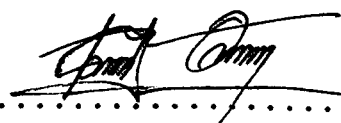
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ก็เนื่องจากได้รับความอุปการะ อนุเคราะห์ สนับสนุน ชี้แนะ และช่วยเหลือจากบุคคลหลาย ๆ ท่าน ทั้งด้านการให้ข้อมูล กำลังใจ กำลังทรัพย์ และกำลังความคิด ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย ซึ่งได้แก่

1. อาจารย์ ดารณี เพ็งสะและ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้คำแนะนำปรึกษา
2. อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาระบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
3. อาจารย์ ถนอม จันทร์หมื่นไวย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
4. อาจารย์ ชำตรี กุ่มมาลา อาจารย์ประจำวิชา เขียนแบบอาชีวศึกษา
สุพรรณบุรี
5. อาจารย์ สุชาติดา มีอำพัน อาจารย์ประจำวิชา เขียนแบบอาชีวศึกษา
ภูเก็ต
6. เจ้าหน้าที่ศูนย์ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
7. เจ้าหน้าที่กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
8. อาจารย์ฉันทนา สถาวรินทุ สถาปนิกกองออกแบบและก่อสร้าง
สร้างกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และพี่ ๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา


.....
(นางสาวเสาวคนธ์ อติวรมันต์)
ผู้ดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

1. สื่อ คือ ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมาย เป็นเครื่องมือที่มาช่วยในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ง่ายขึ้น หรือ คือวัสดุอุปกรณ์วิธีการหรือเทคนิค
2. สื่อการสอน *¹ หมายถึง วัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ รวมทั้งวิชาการที่ผู้นิยมนำไปใช้ในการสอนเพื่อสื่อความหมายใด ๆ ที่ผู้สอนประสงค์จะส่งหรือถ่ายทอดไปยังผู้เรียน
3. สื่อการเรียนการสอน คือวัสดุอุปกรณ์วิธีการหรือเทคนิค ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สำนัคิต (พ. แสดงเป็นตัวอย่าง) คือการกระทำหรือแสดงให้ดูประกอบการอธิบาย หรือบรรยายกระบวนการกระทำนั้นอย่างเป็นไปตามลำดับ

คำชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	หมายถึง	มาก
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	น้อย
	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

^{*1} ผศ. ดร. วารินทร์ รัศมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ร่วมสมัย. หน้า 14 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	III
คำนิยามศัพท์	IV
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	X
สารบัญภาพ	XIII
สารบัญแผนภูมิ	XVII
บทที่ 1 บทนำ	
เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์	1
วัตถุประสงค์	1
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางแก้ปัญหา	3
วิธีดำเนินการวิจัย	7
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	8
ขอบเขตการออกแบบ	8
ประโยชน์ที่ได้รับ	9
บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ	10
การจัดการศึกษา	12
แผนการสอนรายวิชา	16
การแบ่งหน่วยการสอนในวิชา ชศป. 2010	
การเขียนภาพฉาย 1	17
การบันทึกการสอน	20
การเรียนการสอนอาชีวศึกษา	48
สถิติการจัดอาชีวศึกษา	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

สถิติจำนวนนักเรียนนักศึกษา	60
สถิติจำนวนครุอาจารย์ของกรมอาชีวศึกษา	64
งบประมาณรายจ่ายของกรมอาชีวศึกษา	65
สื่อทางการศึกษา	71
สื่อทัศนศึกษาวิจัย	90
มาตรฐานอาคารทางการศึกษา	96
วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	103
ไม้	103
พลาสติก	119
เหล็ก	135
ความรู้เกี่ยวกับสีและอิทธิพลของสี	165
บทที่ 3 วิธีการรวบรวมและศึกษาข้อมูล	178
แหล่งที่มาของข้อมูล	179
ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ	180
การศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ	180
ศึกษาคำอธิบายรายวิชา	182
ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา	183
ศึกษาหลักสูตรอาชีวศึกษา	184
ศึกษาสื่อทางการศึกษา	186
ศึกษาคุณสมบัติและประโยชน์ของสื่อ	188
ศึกษาประเภทของสื่อ	189
สื่อเครื่องมืออุปกรณ์	190
สื่อวัสดุ	206
สื่อเทคนิคหรือวิธีการ	211
ศึกษาระบบการใช้สื่อ	
ศึกษาองค์ประกอบการเรียนการสอน	216
ศึกษานันทนาการสอน	219

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้
ศึกษานันทนาการสอน

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของห้องเรียน	227
ศึกษาพฤติกรรมในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ของผู้สอน	231
ภาคทฤษฎี	231
ภาคปฏิบัติ	235
ศึกษาประเภทของกระดานชอล์ค	243
ศึกษาการหาขนาดของจอให้สัมพันธ์กับแผ่นกระดานชอล์ค	252
ศึกษาขนาดสัดส่วนที่นำมาออกแบบ	260
ศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	267
การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ	288
การวิเคราะห์ประเภทของการสื่อการเรียนการสอน	288
การวิเคราะห์สื่อการสอนภาคทฤษฎี	289
การวิเคราะห์สื่อการภาคปฏิบัติ	290
การวิเคราะห์โครงสร้างของสื่อการสอน	291
การวิเคราะห์ประเภทของกระดานชอล์ค	292
การวิเคราะห์ชนิดของกระดานชอล์ค	293
การวิเคราะห์การใช้งานของกระดานชอล์ค	294
การวิเคราะห์รูปทรงแผ่นกระดานชอล์ค	295
การวิเคราะห์แบบลักษณะการวางแผ่นกระดาน	296
การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ทำแผ่นกระดานชอล์ค	297
การวิเคราะห์วัสดุในการทำแผ่นกระดานชอล์ค	298
การวิเคราะห์วัสดุในการตกแต่งผิวกระดานชอล์ค	299
การวิเคราะห์วัสดุในการตกแต่งผิวขอบกระดานชอล์ค	300
การวิเคราะห์สีของแผ่นกระดานชอล์ค	301
การวิเคราะห์วัสดุทำส่วนขา	302
การวิเคราะห์วัสดุเหล็กในการใช้งาน	303

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างส่วนขา	304
การวิเคราะห์การแตงผิวส่วนขา	305
การวิเคราะห์สี่ส่วนโครงสร้างขา	306
การวิเคราะห์ joint ยึดระหว่างโครงสร้างขา	307
การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกนำมาทำ joint	308
การวิเคราะห์การเลือกใช้ลักษณะของล้อย	310
การวิเคราะห์จำนวนล้อในการใช้งาน	311
การวิเคราะห์ตำแหน่งของล้อย	312
การวิเคราะห์วัสดุในการผลิตเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยสอน.	313
การวิเคราะห์พลาสติกทำอุปกรณ์ช่วยสอน	314
การวิเคราะห์สีอุปกรณ์ช่วยสอน	315
การวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งที่วางของและอุปกรณ์	316
การวิเคราะห์รูปแบบที่วางของและอุปกรณ์	317
การวิเคราะห์ลักษณะของที่วางอุปกรณ์	318
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	320
สรุปผลการวิเคราะห์	320
แนวทางการออกแบบ	322
แบบถ่ายย่อ	327
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	335
สรุปการวิจัย	335
ข้อเสนอแนะ	336

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม	337
ภาคผนวก ก	338
ภาคผนวก ข	342
ประวัติผู้ทำวิจัย	352



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนนักเรียนนักศึกษา	60
2	จำนวนผู้สมัครและรับไว้	61
3	จำนวนผู้สำเร็จอาชีวศึกษา	62
4	จำนวนห้องเรียน	63
5	จำนวนครูอาจารย์	64
6	งบประมาณรายจ่าย จำแนกตามลักษณะแผนงาน	65
7	งบประมาณรายจ่าย จำแนกตามหมวดรายจ่าย	66
8	งบประมาณรายจ่าย จำแนกตามกรม	67
9	ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลมกลวง	139
10	ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	140
11	ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	141
12	ระยะแนวรูเจาะสำหรับเหล็กฉาบ	155
13	แสดงลักษณะของตะปูควง ไม้ โลหะ น็อต หมุดย้ำ	158
14	แสดงขนาดต่าง ๆ ของสลักเกลียว	159
15	แสดงขนาดต่าง ๆ ของสลักเกลียว	160
16	แสดงขนาดต่าง ๆ ของสลักเกลียว	161
17	แสดงการสะท้อนของแสง	173
18	แสดงการเปรียบเทียบหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	180
19	แสดงการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา	182
20	แสดงการเปรียบเทียบจุดประสงค์รายวิชา	183
21	การใช้สื่อการเรียนการสอนกับเนื้อหาวิชาการเขียนภาพฉาย	218
22	แสดงการเลือกใช้สีของวัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสภาวะแสง	242
23	ขนาดตัวอักษรสัมพันธ์กับระยะการมอง	255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
24	ขนาดของภาพ หรืออุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐานกับระยะการมอง	255
25	การใช้งานของมือในลักษณะต่าง ๆ	256
26	แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	260
27	เปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุแผ่นประเภทต่าง ๆ	270
28	เปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุแผ่นประเภทต่าง ๆ	272
29	พลาสติกเทอร์โมเซตติง และผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้	274
30	พลาสติกเทอร์โมพลาสติกและผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้	275
31	แสดงขนาดล้อยูนิค	279
32	แสดงขนาดของล้อโพลียูเรเทน	280
33	แสดงขนาดของล้อยางอ่อน	281
34	แสดงขนาดของล้อยาง	282
35	แสดงขนาดของล้อเหล็ก	283
36	แสดงขนาดของล้อไนลอน	284
37	แสดงคุณลักษณะของล้อชนิดหมุนได้	285
38	แสดงคุณลักษณะของล้อชนิดตายตัว	286
39	การวิเคราะห์ประเภทของสื่อการเรียนการสอน	288
40	การวิเคราะห์สื่อการสอนทางทฤษฎี	289
41	การวิเคราะห์สื่อการสอนภาคปฏิบัติ	290
42	การวิเคราะห์โครงสร้างของสื่อการสอน	291
43	การวิเคราะห์ประเภทของกระดาน	292
44	การวิเคราะห์ชนิดของกระดาน	293
45	การวิเคราะห์การใช้งานของกระดาน	294
46	การวิเคราะห์รูปทรงแผ่นกระดาน	295
47	การวิเคราะห์รูปแบบลักษณะการวางแผ่นกระดานที่ใช้ประโยชน์ด้าน	296

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
48	การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ทำแผ่นกระดาน	297
49	การวิเคราะห์วัสดุในการทำแผ่นกระดาน	298
50	การวิเคราะห์วัสดุในการตกแต่งผิวกระดาน	299
51	การวิเคราะห์วัสดุในการตกแต่งผิวขอบกระดาน	300
52	การวิเคราะห์เกี่ยวกับสีของแผ่นกระดาน	301
53	การวิเคราะห์วัสดุทำส่วนขา	302
54	การวิเคราะห์เหล็กกับการใช้งาน	303
55	การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างส่วนขา	304
56	การวิเคราะห์การตกแต่งผิวส่วนขา	305
57	การวิเคราะห์สีส่วนโครงสร้างขา	306
58	การวิเคราะห์ joint ขีดระหว่างโครงสร้างขา	307
59	วิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่นำมาใช้ทำ joint	308
60	วิเคราะห์กรรมวิธีในการผลิต joint	309
61	การวิเคราะห์การเลือกใช้ลักษณะของล้อย	310
62	การวิเคราะห์จำนวนล้อย	311
63	การวิเคราะห์ตำแหน่งของล้อย	312
64	การวิเคราะห์วัสดุในการผลิตเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการสอนการเขียนภาพฉาย	313
65	การวิเคราะห์พลาสติกทำอุปกรณ์ช่วยสอน	314
66	การวิเคราะห์สีอุปกรณ์ช่วยสอน	315
67	การวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งที่วางของและอุปกรณ์	316
68	การวิเคราะห์รูปแบบของที่วางและอุปกรณ์	317
69	การวิเคราะห์ลักษณะของที่วางอุปกรณ์กับตัวสื่อการสอน	318
70	การวิเคราะห์ลักษณะการเลื่อนไม้ที่	319

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะการใช้เครื่องมือบนกระดานดำ	2
2	การจับอุปกรณ์ 2 อย่าง	3
3	ส่วนปลายของวงเวียน	4
4	ลักษณะจุดหมุนเวียนของวงเวียน	5
5	วัสดุส่วนประกอบของสื่อ	6
6	รูปตัดแสดงแบบอัดพลาสติก	130
7	รูปตัดแสดงการอัดสัง	131
8	รูปตัดเครื่องฉีดพลาสติก	132
9	รูปตัดเครื่องเป่าพลาสติก	133
10	รูปตัดเครื่องแบบฉีด	133
11	แสดงเครื่องแบบลูกกลิ้ง	134
12	รูปตัดแสดงแบบอัดแผ่น	135
13	การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มพลาสติก	145
14	ลวดเชื่อมสาม	146
15	แสดงวิธีการเชื่อมแบบผงคูลัม	147
16	แสดงวิธีเชื่อมแบบ	148
17	การเขียนแบบ MIG	150
18	รูปแบบหมุดย้ำ	152
19	สลักเกลียว	153
20	การต่อทาบ	156
21	การต่อแบบใช้แผ่นประกบ	157
22	แสดงวงล้อของสี	166
23	แสดงลักษณะสื่อการสอนสไลด์	190
24	แสดงลักษณะสื่อการสอนสไลด์	191

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

		หน้า
25	แสดงลักษณะสื่อการสอนสไลด์	191
26	แสดงรูปลักษณะเครื่องฉายแผ่นใสข้ามศีรษะ	193
27	แสดงรูปลักษณะจอรับภาพ	193
28	แสดงลักษณะการทำงานร่วมกันของเครื่องฉายข้ามศีรษะ กับจอรับภาพ	194
29	แสดงลักษณะสื่อการฉายภาพยนตร์	195
30	แสดงลักษณะสื่อการฉายภาพยนตร์	195
31	แสดงรูปลักษณะอุปกรณ์ช่วยในการฉาย	196
32	แสดงวิธีการสาธิตการใช้สื่อเครื่องฉาย	196
33	แสดงลักษณะสื่อการสอน วิดีโอ	197
34	แสดงลักษณะอุปกรณ์ประกอบในการใช้เครื่องฉายภาพยนตร์	197
35	แสดงลักษณะกล้องถ่ายภาพยนตร์	198
36	แสดงสื่อเครื่องรับโทรทัศน์	199
37	แสดงลักษณะเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	199
38	แสดงลักษณะสื่อกล้องถ่ายภาพรูป	200
39	แสดงลักษณะสื่อไมโครโฟน	201
40	แสดงลักษณะสื่อเครื่องคอมพิวเตอร์	202
41	แสดงลักษณะของฟิล์มสตริป	203
42	แสดงรูปลักษณะสื่อแผ่นโปร่งใส	204
43	แสดงลักษณะสื่อภาพทึบแสง	205
44	แสดงรูปลักษณะสื่อแผ่นภูมิ	206
45	แสดงลักษณะสื่อภาพโปสเตอร์	207
46	แสดงลักษณะสื่อเอกสารตำรา หนังสือ คู่มือ	208
47	แสดงลักษณะสื่อป้ายนิเทศ	209

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

		หน้า
49	แสดงสื่ออิทธิพลการ	211
50	สื่อสถาปัตยกรรมบนกระดานดำ	212
51	สื่ออุปกรณ์ช่วยสอนบนกระดานดำ	213
52	แสดงลักษณะเครื่องฉายข้ามศีรษะ	231
53	แสดงลักษณะของแผ่นใสและแฟ้มใสแผ่นใส	231
54	แสดงลักษณะปากกาเขียนแผ่นใส	232
55	แสดงลักษณะของจอรับภาพ	232
56	แสดงลักษณะของกระดานชอล์ค	235
57	แสดงลักษณะของกระดานไวท์บอร์ด	235
58	แสดงลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเขียนบนกระดานชอล์ค	236
59	แสดงลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเขียนบนกระดานไวท์บอร์ด	236
60	แสดงรูปลักษณะของไม้บรรทัดยาว	237
61	แสดงลักษณะของไม้ฉาก	237
62	แสดงลักษณะของวงเวียน	238
63	แสดงวิธีการเขียนเส้น, มุมต่าง ๆ ด้วยไม้บรรทัด-ฉาก และบรรทัดสามเหลี่ยมจากมาตรฐาน	239
64	แสดงการใช้เครื่องมือประกอบการเขียนแบบ	240
65	แสดงลักษณะกระดานแบบติดข้างฝา	244
66	แสดงลักษณะกระดานแบบผนังห้อง	245
67	แสดงลักษณะกระดานแบบขาตั้ง	246
68	แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมในการดูภาพบนจอ	252
69	การติดตั้งจอแบบต่าง ๆ	253
70	แสดงการวัดขนาดสำหรับผู้ชายและผู้หญิง	258
71	ภาพแสดงมิติส่วนของร่างกายขณะทำงาน	259

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ 264 การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
73 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงยืนกับสื่อการสอน	266
74 แสดงลือพีโนลิด	278
75 แสดงลือโพลียู เรแทน	280
76 แสดงลือขางอ่อน	281
77 แสดงลือขาง	282
78 แสดงลือเหล็ก	283
79 แสดงลือในลือน	284
80-87 PRESENTATION	322-325
88-89 PROTOTYPE	326
90-97 แบบถ้ายชอ	327-334



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่	
1 ระบบการศึกษาอาชีวศึกษาในสังกัดกรมอาชีวศึกษา	55
2 จำนวนนักเรียนนักศึกษา	61
3 จำนวนผู้มาสมัครและรับไว้	61
4 จำนวนผู้สำเร็จอาชีวศึกษา	62
5 จำนวนครูอาจารย์	64
6 งบประมาณรายจ่าย	66
7 ระบบการใช้สื่อ	87
8 ขั้นตอนการผลิตสื่อ	89
9 ระบบการผลิตสื่อการเรียนการสอน	89
10 ระบบการใช้สื่อ	215
11 ขั้นตอนการผลิตสื่อ	215
12 การจัดที่นั่งแบบหน้ากระดาน	227
13 การเคลื่อนไหวของนักเรียนภายในชั้นเรียน	229

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอโครงการ

องค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการเรียนการสอน ที่นอกเหนือไปจากครู วิธีสอนและการประเมินผลก็คือ "สื่อการสอน" ทั้งนี้ เพราะสื่อการสอนช่วยเพิ่มพูน ประสบการณ์ความรู้ให้แก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข็งขัน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น และใช้เวลาในการเรียนน้อยลง นอกจากนี้ สื่อการสอน ยังช่วยแก้ปัญหาหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้อีก เช่น ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น ทำนามธรรมให้เป็นรูปธรรมขึ้น ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็ว ให้ดูช้าลง ขยายขนาดของสิ่งที่เล็กมากให้ใหญ่ขึ้น นำอดีตมาให้ศึกษาได้ นำสิ่ง ที่อยู่ไกลหรือสลับมาศึกษาได้ เป็นต้น

ในบรรดาสื่อการสอนต่าง ๆ มีสื่อการสอนหลายชนิดด้วยกัน ที่จำเป็นต้องใช้ เครื่องมืออุปกรณ์มาประกอบในการอธิบาย เช่น สื่อการสอนประเภทการพิมพ์สกรีน การถ่ายภาพ การออกแบบ-เขียนแบบ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การออกแบบสื่อการสอน ประเภทเครื่องมืออุปกรณ์ ให้มีลักษณะสวยงามเหมาะสมและสอดคล้องกับประโยชน์ ใช้สอย จึงเป็นเรื่องหนึ่งที่คุณผลิตสื่อการสอนควรจะพิจารณาอย่างยิ่ง ทั้งนี้ เพื่อให้ สื่อการสอนที่ผลิตออกมามีคุณค่าน่าสนใจและมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาการเขียนแบบภาพฉายระดับชั้น ปวช. 1 ในภาคเรียนที่ 1 สำหรับนักศึกษาแผนกศิลปหัตถกรรม
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงด้านประโยชน์ใช้สอยให้สอดคล้องต่อการเรียน การสอนในเนื้อหาหลักสูตรและการออกแบบรูปแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรม

ของครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของปัญหา

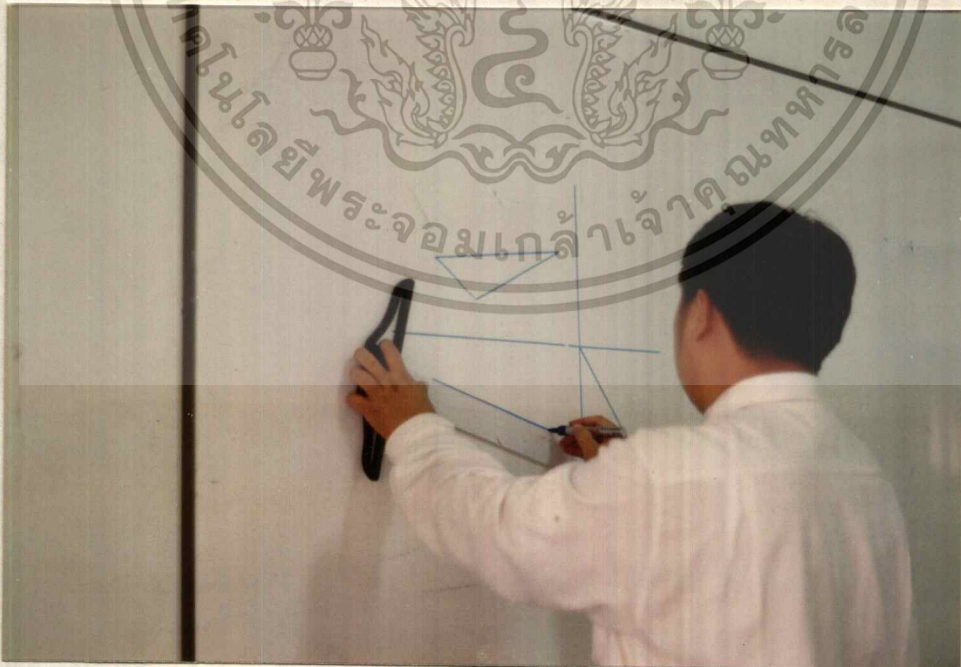
ในปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนวิชาการเขียนแบบภาพฉายยังไม่มีใช้โดยตรง แต่ได้มีการนำเอาวัสดุมาประกอบใช้เพื่อเป็นสื่อในการเรียนการสอน แต่ถึงกระนั้นประโยชน์ใช้สอยก็ยังไม่เต็มที่ และในการใช้งานจริงมีความยุ่งยากมาก ก่อให้เกิดปัญหาตามมามาก อาทิเช่น จับสื่อไม่ถนัด ทำให้เสียเวลามากไปในการสอนและการสาธิต

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. สื่อที่ใช้ในการเขียนแบบภาพฉายยังไม่กว้างขวางกับลักษณะการสอนบนกระดานดำ เช่น ไม่มีสิ่งช่วยบอกมุมฉาก

ภาพที่ 1

ลักษณะการใช้เครื่องมือบนกระดานดำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางแก้ปัญหา

1. ศึกษาเนื้อหาหลักสูตรการเรียนการสอน วิชาเขียนแบบเพื่อจะได้สิ่งที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของครูผู้สอน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ไม่มีความมั่นคงในการใช้เครื่องมือ เช่น ถ้าจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ 2 ชิ้น ในขณะเดียวกัน การจับอุปกรณ์ทั้ง 2 จะทำได้ลำบากและไม่ถนัด



แนวทางแก้ปัญหา

2. ศึกษาขอบเขตของเนื้อหาวิชากับการใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. บางครั้งการนำสื่อมาใช้ ทำให้เกิดความเสียหายกับกระดานดำได้ เช่น การสื่อวงเวียน

ภาพที่ 3

แสดงลักษณะส่วนปลายของวงเวียน



แนวทางแก้ปัญหา

3. ศึกษาและวิเคราะห์สื่อที่จะนำมาประกอบการเรียนการสอนโดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่าง ๆ

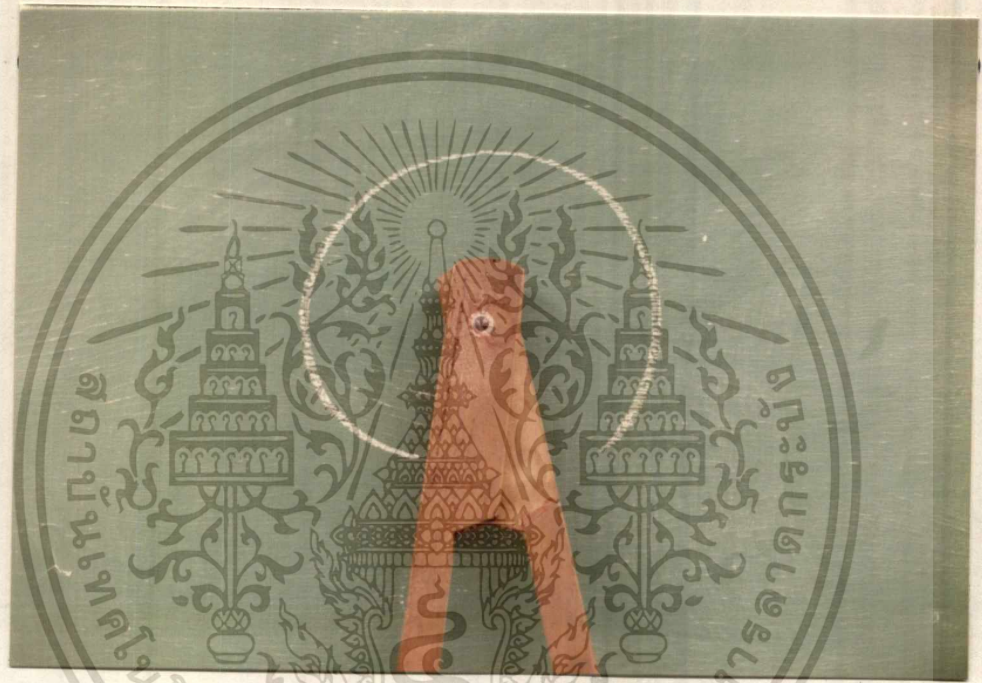
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

- 4. มีการนำสื่อชนิดการสร้างวงกลมที่ขาดความมั่นคงมาใช้เมื่อใช้ไปนาน ๆ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนเสียหายได้

ภาพที่ 4

ลักษณะจุดหมุนของวงเวียน



แนวทางแก้ปัญหา

- 4. ออกแบบให้สื่อเหมาะสมกับการใช้งาน และมีอายุการใช้งานที่นานกว่า

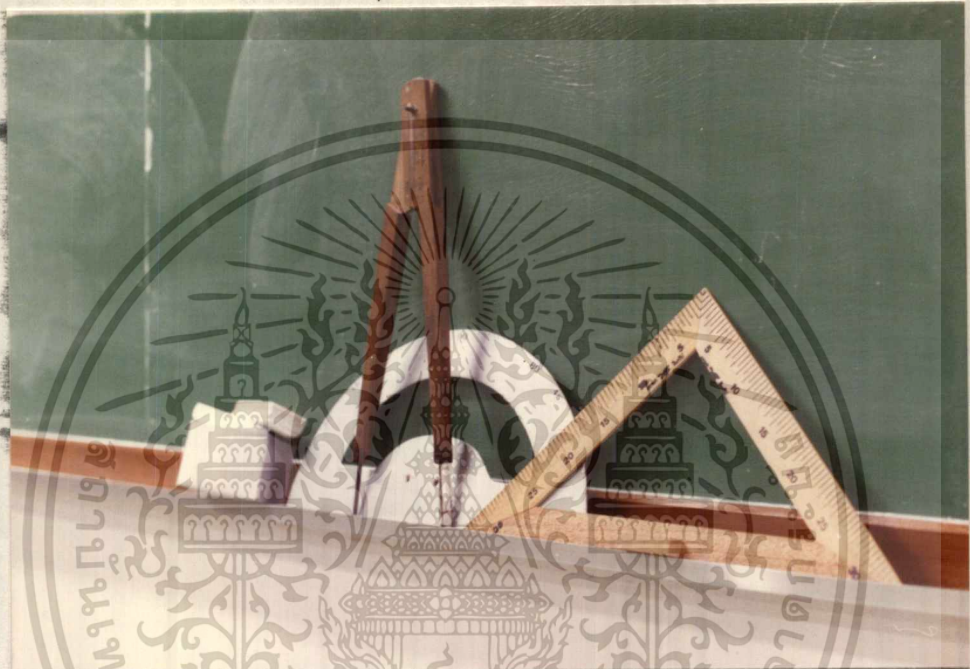
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

- วัสดุเดิมที่ใช้ไม่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริง

ภาพที่ 5

วัสดุส่วนประกอบของสื่อ



แนวทางแก้ปัญหา

- ออกแบบให้ได้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานและผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เสนอเหตุผลโครงการ
2. กำหนดวัตถุประสงค์
3. กำหนดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่ผู้วิจัยกำลังศึกษาอยู่

3.1 การรวบรวมข้อมูลและการศึกษาข้อมูล

3.1.1 การศึกษาข้อมูลภาคเอกสาร โดยศึกษาจาก

- ก. วิทยานิพนธ์ที่เคยวิจัยมาแล้ว และที่มีส่วนใกล้เคียง
- ข. หนังสือและเอกสารทางวิชาการที่ทันต่อการศึกษาวิจัย
- ค. เนื้อหาหลักสูตรการสอนวิชา เขียนแบบภาพฉายในระดับ

การศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.1.2 การศึกษาข้อมูลภาคสนาม โดยศึกษาจาก

- ก. แหล่งที่มาของข้อมูล
- ข. ข้อมูลด้านบุคคล
- ค. ข้อมูลจากสถานที่
- ง. ศึกษาจากวิธีสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ
- จ. สังเกตจากผลิตภัณฑ์จริงที่มีในท้องตลาดปัจจุบัน
- ฉ. สัมภาษณ์จากนักวิชาการผู้มีประสบการณ์

การศึกษาข้อมูลต้องอาศัยประสบการณ์ ในการศึกษาด້วย เช่น เครื่องมือบันทึก เช่น ปากกา ดินสอ กล้องถ่ายรูป เครื่องมือวัด เป็นต้น

4. กำหนดขอบเขตการออกแบบ
5. กำหนดขอบเขตการศึกษาข้อมูล
6. หาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7. รวบรวมข้อมูลและศึกษา
 - จากการสำรวจและสอบถาม

8. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุป

9. สังเคราะห์ข้อมูลและออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. พัฒนาและสรุปแนวทางการออกแบบ
11. ออกแบบและปรับปรุง

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาหลักสูตรวิชาการเขียนภาพฉายกับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. ศึกษาลักษณะรายวิชาการเขียนภาพฉาย

3. ศึกษาเกี่ยวกับงบประมาณของกรมอาชีวศึกษา

4. ศึกษาแผนการสอนวิชาการเขียนภาพฉาย ภาคเรียนที่

1 ของ ปวช.

5. ศึกษาความรู้ทักษะเดิมของผู้เรียน

6. ศึกษาความหมายและลักษณะของสื่อการสอน

7. ศึกษาพฤติกรรมของครูผู้สอนในการใช้สื่อ

8. ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนวิชาการเขียนภาพฉาย

9. ศึกษาลักษณะของห้องเรียนวิชาการเขียนภาพฉาย

10. ศึกษาขนาดสัดส่วนของครูผู้สอน

11. ศึกษาวัสดุให้สอดคล้องกับการผลิตสื่อการสอน

12. ศึกษากรรมวิธีในการผลิตสื่อการสอน

13. ศึกษาสีและจิตวิทยาการใช้สี

ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบสื่อการสอนวิชาการเขียนภาพฉายในระดับชั้น

ปวช. 1

2. ออกแบบใช้กับวิชาการเขียนภาพฉาย ภาคเรียนที่ 1

ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 4 คาบ/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
3. ออกแบบให้ตรงกับจุดมุ่งหมายรายวิชา และสังเขปราย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา

4. ออกแบบใช้กับการเรียนการสอนในหน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนภาพฉาย
5. ออกแบบสำหรับอาจารย์ผู้สอนวิชาการเขียนภาพฉายไม่เกิน 1 คน
6. ออกแบบสำหรับใช้ในห้องเรียนปฏิบัติการเขียนแบบ
7. ออกแบบสำหรับเก็บในห้องพักอาจารย์
8. ออกแบบโดยยึดหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษา กระทรวง

ศึกษาธิการ

9. ออกแบบสำหรับวิชาการเขียนภาพฉาย ประเภทสาขาวิชาศิลปหัตถกรรม

10. ออกแบบสำหรับการสอนแบบสาขิต

11. ออกแบบให้ได้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน

12. ออกแบบให้ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบที่ให้ความสะดวก
ตรวจสอบแก่ผู้ใช้งาน
2. ได้สื่อการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบที่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน
3. ได้สื่อการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบสำหรับการสอนแบบบรรยายและสาขิต
4. ช่วยพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาได้ดียิ่งขึ้น
5. ช่วยให้นักศึกษาเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือได้ดียิ่งขึ้น
6. ช่วยให้เกิดทัศนคติที่ดีระหว่างลูกศิษย์กับอาจารย์
7. ได้สื่อการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบที่สามารถวัดผลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วาระกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร

2.1.1 หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพณิชยการ 2530 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ศ. (2533))

2.1.1.1 เป็นหลักสูตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อออกไปประกอบอาชีพได้ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและสอดคล้อง กับภาวะเศรษฐกิจและสังคม

2.1.1.2 เป็นหลักสูตรที่มุ่งฝึกงานฝีมือที่ใช้เทคโนโลยีโดยปฏิบัติจนเกิดทักษะ คุณธรรมและสติปัญญา สามารถจัดการเชิงธุรกิจ เชิงอุตสาหกรรม และเชิงเทคโนโลยี ที่นำไปประกอบอาชีพได้จริง

2.1.1.3 เป็นหลักสูตรที่มุ่งให้การอาชีวศึกษาครบวงจร นำไปปฏิบัติได้จริงตามความหลากหลายของอาชีพตามเนื้อหาวิชา ตามเวลาฝึกตามวุฒิภาวะ และตามสภาพท้องถิ่นที่แตกต่างกัน

2.1.1.5 เป็นหลักสูตรที่มุ่งฝึกอบรมและเสริมสร้างคุณธรรมชีวิต ให้สามารถอยู่ได้ด้วย ความผาสุกและเจริญก้าวหน้าในอาชีพ

2.1.1.6 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถสร้างทักษะสร้างคุณธรรมและสร้างสติปัญญาจากแหล่งวิชาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระได้

2.1.1.7 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเปิดโอกาสให้ผู้มีงานทำ หรือผู้ที่สนใจมาศึกษาเพิ่มเติมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 จุดประสงค์ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม

2.1.2.1 ให้มีความรู้ความเข้าใจ กระบวนการทางศิลปหัตถกรรม เพื่อที่จะนำไปค้นคว้า และพัฒนางานศิลปหัตถกรรมของชาติให้สอดคล้องกับความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่

2.1.2.2 ให้มีความซาบซึ้งในคุณค่าของศิลปหัตถกรรมอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรม และสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นมีเจตคติที่ดีต่องานศิลปหัตถกรรม

2.1.2.3 ให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ งานศิลปหัตถกรรม และสามารถนำไปใช้ประยุกต์ให้สัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ ตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบัน

2.1.2.4 ให้มีลักษณะนิสัยเป็นผู้รับผิดชอบต่อหน้าที่ มีคุณธรรมจริยธรรม และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

2.1.2.5 ให้สามารถจัดการเชิงธุรกิจ เชิงอุตสาหกรรมและฝึกให้มีทักษะในวิชาศิลปหัตถกรรมจนสามารถนำไปประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2530 ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรมแบ่งออกเป็นสาขาวิชา ดังนี้

1. สาขาวิชาศิลปหัตถกรรม
 - กลุ่มวิชาจิตรศิลป์
 - กลุ่มวิชาศิลปประยุกต์
 - กลุ่มวิชาหัตถกรรมอุตสาหกรรม
2. สาขาวิชาการถ่ายภาพ
3. สาขาวิชาการดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรมสาขาวิชาศิลป หัตถกรรม

ผู้ที่สำเร็จหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2530 (ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2533) (กลุ่มวิชาวิจิตรศิลป์ กลุ่มวิชาศิลปประยุกต์และกลุ่มวิชาหัตถอุตสาหกรรม) จะต้องศึกษารายวิชาต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 4,580 คาบ จากหมวดวิชาต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรม 220 คาบ ดังต่อไปนี้

1. หมวดวิชาพื้นฐาน	1,100 คาบ (24.02%)
2. หมวดวิชาชีพ	1,200 คาบ (26.20%)
3. หมวดวิชาเลือก	2,280 คาบ (49.78%)
หมวดวิชาเลือก 2,280 คาบ ให้เลือกเรียนดังนี้	
3.1 วิชาชีพจะต้องเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 1,560 คาบ	
3.2 การฝึกงาน จะต้องฝึกในสถานประกอบการและ/หรือในสถานศึกษาไม่น้อยกว่า 400 คน คาบเรียน 6 หน่วยกิต	
3.3 วิชาเลือกเสรี จะต้องเลือกรายวิชาในหมวดวิชาใด ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) หรือวิชาที่กำหนดไว้ให้ไม่น้อยกว่า 320 คาบ	
4. กิจกรรม	220 คาบ เรียน
รวม	4,800 คาบ เรียน

2.2 การจัดการศึกษา

2.2.1 ระบบการศึกษา

2.2.1.1 ภาคเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปีหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาค เรียนปกติและสถานศึกษา อาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร เวลาเรียนในภาคเรียนปกติรวมทั้ง การสอบด้วย ไม่น้อยกว่า 20 สัปดาห์ และภาคฤดูร้อนไม่ต่ำกว่า 4 สัปดาห์ กำหนด เปิดการเรียนและการปิดเรียนในแต่ละภาคเรียนฤดูร้อน ให้เป็นไปตามคำสั่งกระทรวง ศึกษาธิการ เรื่อง กำหนดวันเปิด-ปิดภาคเรียน สถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา

เวลาเรียน

หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตร 3 ปี หรือ 6 ภาคเรียน สถานศึกษาที่เปิดสอน ตามหลักสูตรนี้ จะต้องเปิดทำการสอนอย่างน้อยสัปดาห์ละ 5 วัน และอาจเปิดสอนใน วันเสาร์หรือวันอาทิตย์ได้อีก 1 วัน เวลาเรียนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ (ไม่รวมการฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม) จะต้องไม่เกินสัปดาห์ละ 38 คาบเรียน หรือตามที่กำหนดไว้ใน แผนการเรียน โดยถือ 1 คาบเรียน เท่ากับ 50 นาที กำหนดเวลาทำการสอนในแต่ละ วันให้เป็นไปตามที่กรมเจ้าสังกัดกำหนด

หน่วยกิต

รายวิชาที่จัดไว้ในหลักสูตร มีทั้งที่เป็นภาคทฤษฎีล้วน ที่เป็นภาคปฏิบัติ ล้วนและที่เป็นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติรวมกัน การกำหนดหน่วยกิตของรายวิชาต่าง ๆ ให้ถือเกณฑ์ดังนี้

รายวิชาภาคทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ตลอดภาคเรียนไม่น้อย กว่า 20 คาบเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต

รายวิชาภาคปฏิบัติ 2-3 คาบเรียน/สัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่ น้อยกว่า 36-54 คาบเรียน รวมกับเวลาของการวัดผลไม่น้อยกว่า 40-60 คาบเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต ยกเว้น รายวิชาในกลุ่มวิชาพลศึกษา

รายวิชาที่มีการฝึกงาน ในแหล่งวิทยากร สถานประกอบการหรือ สถานประกอบการอาชีพอิสระ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

2.2.2 แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น

สาขาวิชาศิลปหัตถกรรม ปวช.



ภาคเรียนที่ 1			ภาคเรียนที่ 2		
รหัสวิชา	หมวดวิชา/ชื่อวิชา	ท.ป.น.	รหัสวิชา	หมวดวิชา/ชื่อวิชา	ท.ป.น.
	<u>หมวดวิชาพื้นฐาน</u>			<u>หมวดวิชาพื้นฐาน</u>	
ชรพ1101	ภาษาไทย 1	2-0-2	ชรพ1102	ภาษาไทย 2	2-0-2
ชรพ1201	สังคมศึกษา 1	2-0-2	ชรพ1202	สังคมศึกษา 2	2-0-2
ชศพ1601	คณิตศาสตร์ศิลปหัตถกรรม	2-0-2	ชรพ1202	สุขศึกษา	1-0-1
ชศพ1701	ภาษาอังกฤษศิลปหัตถกรรม	2-0-2	ชศพ1501	วิทยาศาสตร์ศิลปหัตถกรรม	1-2-2
ชรพ1801	เตรียมลูกเสือวิสามัญ	0-2-1	ชศพ1702	ภาษาอังกฤษศิลปหัตถกรรม 2	2-0-2
ชศพ1803	องค์การนักศิลปหัตถกรรมใน อนาคตแห่งประเทศไทย	0-2-1	ชรพ1802	ลูกเสือวิสามัญ	0-2-1
	<u>หมวดวิชาชีพ</u>			<u>หมวดวิชาชีพ</u>	
ชศป2002	ทฤษฎีสื่อ	2-0-2	ชศป2001	ศิลปนิพนธ์	2-0-2
ชศป2003	ศิลปประจำชาติ	2-4-4	ชศป2005	องค์ประกอบศิลปะ 2	1-2-2
ชศป2004	องค์ประกอบศิลปะ	2-4-4	ชศป2006	ออกแบบเขียนแบบ	2-4-4
ชศป2006	การเขียนภาพฉาย	2-4-4	ชศป2009	ภาษวิภาค	2-4-4
ชศป2010	วาดเขียน 1	2-4-4	ชศป2011	วาดเขียน 2	2-4-4
	กิจกรรม	0-2-0		กิจกรรม	0-2-0
รวม 40 คาบ/สัปดาห์		18-22-23	รวม 40 คาบ/สัปดาห์		18-22-23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3. แผนการสอนรายวิชา

วิชาการเขียนภาพฉาย 1 รหัสวิชา ชศป2010 หน่วยกิต 2
 ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 4 คาบ/สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
 2538 ระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 1 สาขาศิลปประยุกต์ แผนก/ภาควิชา ศิลป
 หัตถกรรม

สังเขปรายวิชา

ศึกษาประวัติความเป็นมาของการเขียนแบบ หลักการเบื้องต้น ของงาน
 เขียนแบบ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ หลักการเขียนรูปทรงเรขาคณิต
 รูปด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งตัวอักษร มาตรฐานย่อ - ขยาย เท่าแบบจริงปฏิบัติการ
 เขียนเส้น ตัวอักษร รูปด้านต่าง ๆ ไอโซเมตริกและออบลิก

วัตถุประสงค์รายวิชา

1. รู้ประวัติความเป็นมาของงานเขียนแบบ
2. รู้หลักเบื้องต้นของงานเขียนแบบและวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้
3. รู้หลักการเขียนรูปทรงเรขาคณิต รูปด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งตัวอักษร
4. รู้มาตรฐาน ย่อขยายเท่าแบบจริง
5. ปฏิบัติการเขียนเส้นตัวอักษรรูปด้านต่าง ๆ ไอโซเมตริกและออบลิก

ความรู้และทักษะเดิมของผู้เขียน

นักศึกษาบางคนได้เรียนการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบการใช้
 เส้น การเขียนตัวอักษร และการใช้มาตรฐานในงานเขียนแบบประเภทต่าง ๆ
 ในวิชา ช0325 งานเขียนแบบ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูในวงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 นักศึกษาบางคนไม่มีความรู้ทางวิชาเขียนแบบมาก่อนเลย
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การแบ่งหน่วยการสอนในวิชา ๕๕๒ ๒๑๐ การเขียนภาพฉาย 1

ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 4 คาบ/สัปดาห์ แบ่งเป็น 16 สัปดาห์

หน่วยการสอน	ทฤษฎี คาบ	ปฏิบัติ คาบ	กำหนดวันที่สอน
หน่วยที่ 1 การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเขียนแบบ 1. ประวัติการเขียนแบบ 2. ความหมายและลักษณะอาชีพวิชาเขียนแบบภาพฉาย	2	4	สัปดาห์ที่ 1
3. วัสดุอุปกรณ์และการใช้	2	4	สัปดาห์ที่ 2
หน่วยที่ 2 การเขียนเส้นและสัญลักษณ์ในการเขียนแบบ 1. เส้นและสัญลักษณ์ในการเขียนแบบ 2. สัญลักษณ์รอยตัดของวัตถุชนิดต่าง ๆ	2	4	สัปดาห์ที่ 3
	2	4	สัปดาห์ที่ 4
หน่วยที่ 3 การใช้มาตราส่วน 1. การใช้มาตราส่วน 1.1 หลักเกณฑ์การใช้และชนิดของบรรทัดสเกล 1.2 วิธีเขียนและใช้มาตราส่วน	2	4	สัปดาห์ที่ 5
หน่วยที่ 4 การเขียนภาพฉาย 1. วิธีเขียนภาพฉายและความหมายของการเขียนภาพฉาย 2. การฉายภาพฉาย 3. การเกิดภาพฉาย	2	4	สัปดาห์ที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน (ต่อ)

หน่วยการสอน	ทฤษฎี คาบ	ปฏิบัติ คาบ	กำหนดวันที่สอน
4. ระนาบของภาพฉาย 4.1 การฉายภาพในมุมที่ 1 4.2 การฉายภาพในมุมที่ 3 4.3 ลักษณะการมองภาพ 4.4 การแสดงลักษณะวัตถุที่ถูกต้อง	2	4	สัปดาห์ที่ 7
5. ลักษณะการเขียนจำนวนรูปด้านของภาพฉาย 5.1 แบบมี 1 ด้าน 5.2 แบบมี 2 ด้าน 5.3 แบบมี 3 ด้าน 5.4 แบบมีมากกว่า 3 ด้าน	2	4	สัปดาห์ที่ 8
6. การมองภาพฉาย 2 วิธี 6.1 วิธีธรรมดา 6.2 วิธีบรรจุกด่องกระຈກ 7. ความสัมพันธ์ของภาพฉาย	2	4	สัปดาห์ที่ 9
หน่วยที่ 5 การเขียนภาพฉายออบลิก 1. การเขียนภาพออบลิก 2. ภาพออบลิกแบ่งเป็น 3 ชนิด 3. การเขียนภาพออบลิก 4. ขั้นตอนในการเขียนภาพออบลิก	2	4	สัปดาห์ที่ 10
	2	4	สัปดาห์ที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน (ต่อ)

หน่วยการสอน	ทฤษฎี คาบ	ปฏิบัติ คาบ	กำหนดวันที่สอน
หน่วยที่ 6 การเขียนภาพฉายไอโซเมตริก 1. ภาพไอโซเมตริก 2. วงกลมและส่วนโค้งภาพไอโซเมตริก 2.1 ส่วนโค้งของวงกลมในภาพไอ- โซเมตริก 2.2 ส่วนโค้งใด ๆ ในภาพไอโซ- เมตริก 3. การตัดในภาพไอโซเมตริก 4. การบอกขนาดในภาพไอโซเมตริก 5. การกำหนดมุมและแสงในรูปไอโซ- เมตริก และออบลิก	2	4	สัปดาห์ที่ 12
2.1 ส่วนโค้งของวงกลมในภาพไอ- โซเมตริก 2.2 ส่วนโค้งใด ๆ ในภาพไอโซ- เมตริก	2	4	สัปดาห์ที่ 13
3. การตัดในภาพไอโซเมตริก	2	4	สัปดาห์ที่ 14
4. การบอกขนาดในภาพไอโซเมตริก			
5. การกำหนดมุมและแสงในรูปไอโซ- เมตริก และออบลิก			สัปดาห์ที่ 15
หน่วยที่ 7 การพับกระดาษให้เป็น A4	2	4	สัปดาห์ที่ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 บันทึกการสอนวิชาการศึกษาแผนภาพ 1

สัปดาห์ที่ 1 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 1 1. ประวัติการเขียนแบบ 2. ความหมายและลักษณะอาชีพวิชาเขียนแบบภาพฉาย 2.1 ความหมายของการเขียนแบบภาพฉาย 2.2 ลักษณะอาชีพการเขียนแบบ 2.2.1 การเขียนแบบทางวิศวกรรม 2.2.2 การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม	1. อธิบายประวัติความเป็นมาของการเขียนแบบได้ 2. บอกความหมายและลักษณะอาชีพวิชาเขียนแบบภาพฉายได้ 2.1 อธิบายความหมายของการเขียนแบบภาพฉายได้ 2.2 จำแนกลักษณะอาชีพการเขียนแบบ 2.2.1 จำแนกการเขียนแบบทางวิศวกรรมได้ 2.2.2 จำแนกการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง ประวัติการเขียนแบบ, ความหมายและลักษณะอาชีพวิชาเขียนแบบภาพฉาย
 สาธิต การเขียนแบบทางวิศวกรรม, การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม

อธิบาย เรื่อง การเขียนแบบทางวิศวกรรม, การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ประวัติการเขียนแบบ ความหมายและลักษณะอาชีพวิชาเขียนแบบภาพฉาย

ของจริง ตัวอย่างอุปกรณ์ในการเขียนแบบ

ใบสั่งงาน เรื่องวัสดุอุปกรณ์ในการเขียนแบบ

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

ถาม - ตอบ ความเข้าใจในการเขียนแบบทั้งทางวิศวกรรมและการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม
อื่น ๆ โปรดระบุ สิ่งเกิดพฤติกรรมขณะมีการเรียนการสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 2 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>3. วัสดุอุปกรณ์และการใช้</p> <p>3.1 ชนิดและขนาดกระดาษเขียนแบบ</p> <p>3.2 ดินสอเขียนแบบ</p> <p>3.2.1 ชนิดของดินสอเขียนแบบ</p> <p>3.2.2 ดินสอเขียนแบบเกรดต่าง ๆ</p> <p>3.2.3 การเหลาดินสอ</p> <p>3.3 ยางลบ</p> <p>3.4 ไม้บรรทัดเขียนแบบและกระดาษเขียนแบบ</p> <p>3.5 ไม้ทึบ (T-SQUARE)</p> <p>3.6 ไม้ฉาก (TRIANGLES)</p> <p>3.7 วงเวียน (ATTACHMENT)</p> <p>3.8 บรรทัดวัดขนาด (SCALE)</p> <p>3.9 บรรทัดโค้งแบบต่าง ๆ (CURBS)</p> <p>3.10 แผ่นแบบ (DRAFTING TEMPLATE) แบบต่าง ๆ</p>	<p>3. บอกการใช้วัสดุอุปกรณ์</p> <p>3.1 จำแนกชนิดและขนาดกระดาษเขียนแบบได้</p> <p>3.2 จำแนกดินสอเขียนแบบได้</p> <p>3.2.1 อธิบายชนิดของดินสอ</p> <p>3.2.2 จำแนกดินสอเขียนแบบเกรดต่าง ๆ ได้</p> <p>3.2.3 อธิบายวิธีการเหลาดินสอได้</p> <p>3.3 จำแนกชนิดและวิธีการใช้ยางลบได้</p> <p>3.4 จำแนกไม้บรรทัดเขียนแบบและกระดาษเขียนแบบได้</p> <p>3.5 จำแนกลักษณะไม้ทึบได้</p> <p>3.6 จำแนกลักษณะไม้ฉากได้</p> <p>3.7 อธิบายลักษณะการใช้วงเวียนได้</p> <p>3.8 อธิบายลักษณะการใช้บรรทัดวัดขนาดได้</p> <p>3.9 อธิบายลักษณะการใช้บรรทัดโค้งแบบต่าง ๆ</p> <p>3.10 อธิบายลักษณะการใช้แผ่นแบบต่าง ๆ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง วัสดุอุปกรณ์
 สาธิต การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ
 อธิบาย ลักษณะการใช้วัสดุอุปกรณ์
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง วัสดุอุปกรณ์
 ของจริง ตัวอย่างอุปกรณ์ในการเขียนแบบ
 ใบสั่งงาน
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- ตรวจงาน.....
 ถาม-ตอบ ความเข้าใจในการใช้วัสดุอุปกรณ์การเขียนแบบต่าง ๆ
 อื่น ๆ โปรดระบุ สิ่งเกิดเหตุการณ์ขณะมีการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉบับที่ 3 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนเส้นและสัญลักษณ์ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 2</p> <p>1. เส้นและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ</p> <p>1.1 เส้นเต็ม (FULL LINE)</p> <p>1.2 เส้นประ (HADDEN LINE)</p> <p>1.3 เส้นแนวศูนย์กลาง (CENTER LINE)</p> <p>1.4 เส้นบอกขนาด (DIMENSION LINE)</p> <p>1.5 เส้นแสดงระนาบตัด (CUTTING PLAN LINE)</p> <p>1.6 เส้นย่นรูป (BREAKE LINE)</p> <p>1.7 เส้นขอบรูป (BORDER LINE)</p>	<p>1. บอกลักษณะเส้นและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ</p> <p>1.1 อธิบายลักษณะของเส้นเต็มและวิธีนำไปใช้</p> <p>1.2 อธิบายลักษณะของเส้นประและวิธีนำไปใช้</p> <p>1.3 อธิบายลักษณะของเส้นแนวศูนย์กลางและวิธีนำไปใช้</p> <p>1.4 อธิบายลักษณะของเส้นบอกขนาดและวิธีนำไปใช้</p> <p>1.5 อธิบายลักษณะของเส้นแสดงระนาบตัดและวิธีนำไปใช้</p> <p>1.6 อธิบายลักษณะของเส้นย่นรูปและวิธีการนำไปใช้</p> <p>1.7 อธิบายลักษณะของเส้นขอบรูปและวิธีนำไปใช้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง เส้นและสัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
 สาธิต วิธีการเขียนเส้นต่าง ๆ
 อธิบาย ลักษณะของเส้นและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการเขียนแบบ
 อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง เส้นและสัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
 ของจริง
 ใบสั่งงาน
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- ตรวจงาน
 ถาม-ตอบ ความเข้าใจเรื่องเส้น ที่ใช้ในการเขียนแบบ
 อื่น ๆ โปรดระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 4 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนเส้นและสัญลักษณ์ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>2. สัญลักษณ์รอยตัดของวัตถุชนิดต่าง ๆ</p> <p>2.1 เหล็กกล้า</p> <p>2.2 เหล็กหล่อ</p> <p>2.3 บรอนซ์</p> <p>2.4 ยาง พลาสติก ฉนวนไฟฟ้า</p> <p>2.5 วัสดุทนไฟและไททาเนียม</p> <p>2.6 คอนกรีต</p> <p>2.7 หินอ่อน แก้ว หินชนวน</p> <p>2.8 ดิน</p> <p>2.9 หิน</p> <p>2.10 ทราช</p> <p>2.11 น้ำ และทองเหลืองอื่น ๆ</p> <p>2.12 ลายไม้ตามขวาง ตามยาว</p>	<p>2. อธิบายสัญลักษณ์รอยตัดของวัตถุชนิดต่าง ๆ ได้</p> <p>2.1 บอกสัญลักษณ์เหล็กกล้าได้</p> <p>2.2 บอกสัญลักษณ์เหล็กหล่อได้</p> <p>2.3 บอกสัญลักษณ์บรอนซ์ได้</p> <p>2.4 บอกสัญลักษณ์ยาง พลาสติก ฉนวนไฟฟ้าได้</p> <p>2.5 บอกสัญลักษณ์วัสดุทนไฟและไททาเนียมได้</p> <p>2.6 บอกสัญลักษณ์คอนกรีตได้</p> <p>2.7 บอกสัญลักษณ์ของหินอ่อนได้</p> <p>2.8 บอกสัญลักษณ์ดินได้</p> <p>2.9 บอกสัญลักษณ์หินได้</p> <p>2.10 บอกสัญลักษณ์ทราชได้</p> <p>2.11 บอกสัญลักษณ์น้ำและทองเหลืองได้</p> <p>2.12 บอกสัญลักษณ์ลายไม้ได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

สำคัญต

อธิบาย เรื่อง สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการเขียนแบบ

อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

ของจริง

ใบสั่งงาน เรื่อง

อื่น ๆ โปรดระบุ

การประเมินผล

ตรวจงาน

ทดสอบ

ถาม-ตอบ เกี่ยวกับสัญลักษณ์รอสัตของวัดถุชนิดต่าง ๆ

อื่น ๆ โปรดระบุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 5 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การใช้มาตรฐาน	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 3</p> <p>1. การใช้มาตรฐาน</p> <p>1.1 หลักเกณฑ์การใช้และชนิดของบรรทัดสเกล</p> <p>1.1.1 บรรทัดสเกลระบบทศนิยม</p> <p>1.1.2 บรรทัดสเกลระบบเอสไอ</p> <p>1.1.3 บรรทัดสเกลสำหรับวิศวกรเครื่องกล</p> <p>1.1.4 บรรทัดสเกลสำหรับสถาปนิก</p> <p>1.1.5 บรรทัดสเกลสำหรับวิศวกรโยธา</p> <p>1.2 วิธีการเขียนและใช้มาตรฐาน</p> <p>1.2.1 มาตรฐานย่อ</p> <p>1.2.2 มาตรฐานขยาย</p>	<p>1. อธิบายการใช้มาตรฐาน</p> <p>1.1 อธิบายหลักเกณฑ์การใช้บรรทัดสเกลแต่ละชนิด</p> <p>1.1.1 อธิบายวิธีการใช้บรรทัดสเกลระบบทศนิยมได้</p> <p>1.1.2 อธิบายวิธีการใช้บรรทัดสเกลระบบเอสไอได้</p> <p>1.1.3 อธิบายวิธีการใช้บรรทัดสเกลสำหรับวิศวกรเครื่องกล</p> <p>1.1.4 อธิบายวิธีการใช้บรรทัดสเกลสำหรับสถาปนิกได้</p> <p>1.1.5 อธิบายวิธีการใช้บรรทัดสเกลสำหรับวิศวกรโยธา</p> <p>1.2 อธิบายวิธีการเขียนและใช้มาตรฐาน</p> <p>1.2.1 อธิบายวิธีการเขียนกำหนดขนาดมาตรฐานย่อ</p> <p>1.2.2 อธิบายวิธีการเขียนกำหนดขนาดมาตรฐานขยาย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง การใช้มาตราส่วน
 สาธิต การใช้มาตราส่วน
 อธิบาย เรื่อง
 อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การใช้มาตราส่วน
 ของจริง บรรทัดสเกล
 แผ่นภาพ การย่อ - ขยาย
 ใบสั่งงาน เรื่อง
 อื่น ๆ โปรดระบุ

การประเมินผล

ตรวจงาน
 ทดสอบ
 ถาม-ตอบ ความเข้าใจในการใช้มาตราส่วน ย่อ - ขยาย
 อื่น ๆ โปรดระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 6 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิธีการเขียนภาพฉายและความหมายของการเขียนภาพฉาย 2. การฉายภาพฉาย <ol style="list-style-type: none"> 2.1 วัตถุประสงค์ 2.2 ฉากรับภาพ 3. การเกิดภาพฉาย <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ด้านหน้า 3.2 ด้านบน 3.3 ด้านข้าง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายวิธีการเขียนภาพฉายและความหมายของการเขียนภาพฉาย 2. บอกวิธีการฉายภาพ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 บอกความหมายและอธิบายลักษณะของวัตถุประสงค์ 2.2 บอกความหมายและอธิบายลักษณะของฉากรับภาพได้ 3. บอกลักษณะการเกิดภาพฉาย <ol style="list-style-type: none"> 3.1 อธิบายการเกิดภาพฉายด้านหน้าได้ 3.2 อธิบายการเกิดภาพฉายด้านบนได้ 3.3 อธิบายการเกิดภาพฉายด้านข้างได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง ความหมายของการฉายภาพ

สาธิต วิธีการเขียนภาพฉาย

อธิบาย เรื่อง วิธีการเขียนภาพฉาย

อื่น ๆ โปรดระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง วิธีการเขียนภาพฉายและความหมายของการเขียนภาพฉาย
ของจริง หุ่นจำลองของจริง
ใบสั่งงาน ทำแบบทดสอบทำสอบ
อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

ตรวจงาน
ทดสอบ
ถาม-ตอบ วิธีการเขียนภาพฉาย , การเกิดภาพฉายในรูปด้านต่าง ๆ
อื่น ๆ โปรดระบุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 7 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>4. ระนาบของภาพฉาย</p> <p>4.1 การฉายภาพในมุมที่ 1</p> <p>4.2 การฉายภาพในมุมที่ 3</p> <p>4.3 ลักษณะการมองเห็นภาพ</p> <p>4.4 การแสดงลักษณะของวัตถุที่ดูบัง</p>	<p>4. อธิบาสลักษณะระนาบของภาพฉายได้</p> <p>4.1 อธิบาสการฉายภาพในมุมที่ 1 ได้</p> <p>4.2 อธิบาสการฉายภาพในมุมที่ 3 ได้</p> <p>4.3 อธิบาสลักษณะการมองเห็นภาพฉายได้</p> <p>4.4 อธิบาสการแสดงลักษณะของวัตถุที่ดูบังครบได้</p>

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง ระนาบของภาพฉาย
 สาธิต การเขียนระนาบของภาพฉาย
 อธิบาส เรื่อง ลักษณะระนาบของภาพฉาย
 อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ระนาบของภาพฉาย
 ของจริง กล้องภาพฉาย
 ใบสั่งงาน

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผล

ตรวจงาน

ทดสอบ

ถาม-ตอบ ความเข้าใจเรื่องระนาบของภาพฉาย

อื่น ๆ โปรดระบุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 8 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>5. ลักษณะการเขียนจำนวนรูปด้านของภาพฉาย</p> <p>5.1 แบบมี 1 ด้าน</p> <p>5.2 แบบมี 2 ด้าน</p> <p>5.3 แบบมี 3 ด้าน</p> <p>5.4 แบบมีมากกว่า 3 ด้าน</p>	<p>5. บอกลักษณะการเขียนรูปด้านของภาพฉาย</p> <p>5.1 อธิบายลักษณะการเขียนภาพฉายแบบมี 1 ด้านได้</p> <p>5.2 อธิบายลักษณะการเขียนภาพฉายแบบมี 2 ด้านได้</p> <p>5.3 อธิบายลักษณะการเขียนภาพฉายแบบมี 3 ด้านได้</p> <p>5.4 อธิบายลักษณะการเขียนภาพฉายแบบมี 3 ด้านได้</p>

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง การเขียนรูปด้านของภาพฉาย
 สาธิต การเขียนรูปด้านแบบต่าง ๆ
 อธิบาย ลักษณะการเขียนรูปด้านของภาพฉาย
 อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ลักษณะการเขียนรูปด้านของภาพฉาย
 ของจริง กล้องภาพฉาย

ใบสั่งงาน ทำแบบทดสอบท้ายบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผล

ตรวจงาน

ทดสอบ

ถาม-ตอบ ความเข้าใจในการเขียนรูปด้านของภาพฉาย

อื่น ๆ โปรดระบุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 9 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. การมองภาพฉาย 2 วิธี 6.1 วิธีธรรมดา 6.2 วิธีบรรจุก่อทรงระจก 6.2.1 วิธีเปิดกล่องภาพฉายวิธีที่ 1 6.2.2 วิธีเปิดกล่องภาพฉายวิธีที่ 2 6.2.3 ความสัมพันธ์ของภาพฉาย 7. ความสัมพันธ์ของภาพฉาย	6. อธิบายวิธีการมองภาพฉายได้ 6.1 อธิบายวิธีการมองภาพฉายวิธีธรรมดาได้ 6.2 อธิบายวิธีการมองให้เกิดภาพฉายได้ 6.2.1 อธิบายวิธีเปิดกล่องภาพฉายวิธีที่ 1 ได้ 6.2.2 อธิบายวิธีเปิดกล่องภาพฉายวิธีที่ 2 ได้ 6.2.3 บอกความสัมพันธ์ของภาพฉายได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง วิธีการมองภาพฉาย

สาธิต วิธีเปิดกล่องภาพฉายวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2

อธิบาย เรื่อง วิธีการมองภาพฉาย

อื่น ๆ โปรดระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง **วิธีการมองภาพฉาย**
 ของจริง กล้องภาพฉาย
 ใบสั่งงาน แบบทดสอบท้ายบท
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

ตรวจงาน
 ทดสอบ
 ถาม-ตอบ **วิธีการมองภาพฉาย**
 อื่น ๆ โปรดระบุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 10 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย OBLIQUE	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 5 การเขียนภาพฉายออบลิค 1. การเขียนภาพออบลิค (OBLIQUE) 2. ภาพออบลิคแบ่งเป็น 3 ชนิด 2.1 แบบควาเวรีเยร์ 2.2 แบบคาบิเนท 2.3 แบบทั่วไป 7. ความสัมพันธ์ของภาพฉาย	1. บอกวิธีการเขียนภาพออบลิค 2. อธิบายลักษณะของภาพออบลิคชนิดต่าง ๆ ได้ 2.1 อธิบายลักษณะภาพออบลิคแบบ ควาเวรีเยร์ 2.2 อธิบายลักษณะภาพออบลิคแบบคาบิเนทได้ 2.3 อธิบายลักษณะภาพออบลิคแบบทั่วไปได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง การเขียนภาพออบลิค

สาธิต วิธีการเขียนภาพออบลิค

อภิบาล ลักษณะของภาพออบลิคชนิดต่าง ๆ

อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การเขียนภาพออบลิค

ใบสั่งงาน

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผล

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 11 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. การเขียนวงกลมและส่วนโค้งในภาพออบลิก 4. ขั้นตอนในการเขียนภาพออบลิก	3. บอกวิธีการเขียนวงกลมและส่วนโค้งในภาพออบลิกได้ 4. อธิบายขั้นตอนในการเขียนภาพออบลิกได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การเขียนวงกลมและส่วนโค้งในภาพออบลิก
- สาธิต วิธีการเขียนส่วนโค้งในภาพออบลิก
- อภิบาล ขั้นตอนการเขียนภาพออบลิก
- อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง วิธีการเขียนส่วนโค้งในภาพออบลิก
- ใบสั่งงาน
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- ตรวจงาน
- ทดสอบ

ถาม-ตอบ ขั้นตอนวิธีการเขียนภาพออบลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อื่น ๆ โปรดระบุ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกพิมพ์ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 12 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย ISOMETRIC	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 6 การเขียนภาพฉายไอโซเมตริก</p> <p>1. ภาพไอโซเมตริก</p> <p>1.1 การเขียนภาพไอโซเมตริกโดยวิธี การสร้างกล่อง</p> <p>1.2 เส้นนอนไอโซเมตริก</p> <p>1.3 มุมในภาพไอโซเมตริก</p>	<p>1. บอกวิธีการเขียนภาพไอโซเมตริกได้</p> <p>1.1 อธิบายการเขียนภาพไอโซเมตริกโดยวิธี การสร้างกล่องได้</p> <p>1.2 อธิบายการใช้เส้นนอนไอโซเมตริกได้</p> <p>1.3 อธิบายถึงมุมในภาพได้</p>

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การเขียนภาพไอโซเมตริก
- สาธิต วิธีการเขียนภาพไอโซเมตริก
- อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การเขียนภาพไอโซเมตริก
- ใบสั่งงาน
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผล

ตรวจงาน

ทดสอบ

ถาม-ตอบ ความเข้าใจในขั้นตอนวิธีการเขียนภาพไอโซเมตริก
อื่น ๆ โปรดระบุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 13 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย ISOMETRIC	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>2. วงกลมและส่วนโค้งในภาพไอโซเมตริก</p> <p>2.1 ส่วนโค้งของวงกลมในภาพไอโซเมตริก</p> <p>2.2 ส่วนโค้งใด ๆ ในภาพไอโซเมตริก</p> <p>1.3 มุมในภาพไอโซเมตริก</p>	<p>2. บอกลักษณะวงกลมและส่วนโค้งในภาพไอโซเมตริกได้</p> <p>2.1 อธิบายวิธีการสร้างส่วนโค้งของวงกลมในภาพไอโซเมตริกได้</p> <p>2.2 อธิบายวิธีการสร้างส่วนโค้งใด ๆ ในภาพไอโซเมตริกได้</p>

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง ลักษณะวงกลมและส่วนโค้งในภาพไอโซเมตริก

สาธิต การเขียนวงกลมและส่วนโค้งในภาพไอโซเมตริก

อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง วิธีการสร้างส่วนโค้งและวงกลมในภาพไอโซเมตริก

ใบสั่งงาน

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผล

ตรวจงาน,.....

ทดสอบ

ถาม-ตอบ วิธีการสร้างวงกลมและส่วนโค้ง

อื่น ๆ โปรดระบุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 14 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย ISOMETRIC	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ภาพตัดในภาพไอโซเมตริก 4. การบอกขนาดในภาพไอโซเมตริก	3. อธิบายหลักการใช้ภาพตัดในภาพ 4. อธิบายกฎเกณฑ์ในการบอกขนาดในภาพไอโซเมตริกได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง กฎเกณฑ์ในการบอกขนาด
สาธิต วิธีการตัดภาพในภาพไอโซเมตริก
อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง กฎเกณฑ์ในการบอกขนาด
ใบสั่งงาน
อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

ตรวจงาน

ทดสอบ

ถาม-ตอบ วิธีการบอกขนาดในภาพไอโซเมตริก

เอกสารนี้เผยแพร่เพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 15 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย ISOMETRIC	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. การกำหนดมุมและแสงในรูปไอโซเมตริก	5. อธิบายการกำหนดมุมและแสงในรูปไอโซเมตริกได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง กำหนดมุมและแสงในรูปไอโซเมตริก

สาธิต วิธีการให้แสงเงาในรูปไอโซเมตริก

อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การกำหนดมุมและแสง

ใบสั่งงาน

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

ตรวจงาน

ทดสอบ

ถาม-ตอบ ความเข้าใจในการกำหนดมุมและแสงในภาพไอโซเมตริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 16 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

เรื่อง การเขียนภาพฉาย A4	ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 7 การพับกระดาษให้เป็น A4	แสดงการพับกระดาษให้เป็น A4 ได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

บรรยาย เรื่อง วิธีการพับกระดาษ
 สาธิต วิธีการพับกระดาษ
 อื่น ๆ โปรดระบุ

สื่อการสอน

เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การพับกระดาษตามแบบ มอก.
 ใบสั่งงาน
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

ตรวจงาน
 ทดสอบ การให้นักศึกษาแสดงวิธีการพับกระดาษ
 ถาม-ตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเรียนการสอนอาชีวศึกษา

2.3.1 ทฤษฎีอาชีวศึกษา

การปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ ของครูอาชีวชนั้น จะต้องสอดคล้องกับทฤษฎีอาชีวศึกษาจึงจะทำได้ การเรียนการสอนบรรลุผลได้ ทฤษฎีอาชีวศึกษาที่กล่าวถึงนี้จะ เป็นทฤษฎีในอุดมคติที่คาดว่าจะนำไปสู่ความสำเร็จสูงสุด จำแนกเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

2.3.1.1 การอาชีวศึกษาจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อ จัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับที่ผู้เรียนจะได้ประสบเมื่อออกไปทำงานจริง ๆ

2.3.1.2 การฝึกจะได้ผล จะต้องทำการจัดสภาพเครื่องจักร เครื่องมือให้เหมือนกับโรงงานอุตสาหกรรมจริง ๆ

2.3.1.3 การอาชีวศึกษาจะบรรลุผล จะต้องฝึกบุคคลให้มีอุปนิสัย ในด้านความคิดและการทำงานให้ตรงกับงานจริง ๆ

2.3.1.4 การอาชีวศึกษา จะบรรลุผลก็ต่อเมื่อทำให้บุคคลนั้นสนใจงานนั้น มีทักษะการปฏิบัติงานและความสามารถทางสติปัญญาอย่างสูงสุด ที่บุคคลนั้นจะมีได้

2.3.1.5 การฝึกทางอาชีวศึกษาไม่ว่าสาขาใด ควรจะให้เฉพาะกับบุคคลที่ต้องการ จึงจะได้ประโยชน์อย่างแท้จริง

2.3.1.6 การฝึกให้ได้ผลก็ต่อเมื่อได้จัดสภาพการณ์ ประสบการณ์ และทักษะที่ต้องให้ผู้เรียนคิดในการทำงานอย่างแท้จริงจึงจะได้ทักษะนั้นอย่างสมบูรณ์

2.3.1.7 การอาชีวศึกษาจะให้ผลดีได้นั้น ผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความสามารถ รวมทั้งทักษะและประสบการณ์ในวิชานั้นอย่างเชี่ยวชาญ

* รศ.ไพโรจน์ ติรณนาคุณ "วิธีสอนทักษะปฏิบัติ" การสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน้า 29-31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.8 งานแต่ละอาชีพ นั้นจะต้องมีมาตรฐานและเกณฑ์ การตรวจสอบไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความสามารถของตนเองได้

2.3.1.9 การจัดทำชีวิตศึกษา ควรคำนึงถึงความต้องการของ ตลาดแรงงานด้วย

2.3.1.10 การฝึกให้ผู้เรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควร ทำการฝึกในสภาพที่เป็นจริง

2.3.1.11 การวางหลักสูตรการสอนวิชาชีพใด ๆ ก็ตามควร เชิญผู้เกี่ยวข้องในวิชาชีพนั้นมาร่วมด้วย

2.3.1.12 อาชีพแต่ละสาขาวิชาชีพ จะต้องมีการฝึกในลักษณะ พิเศษโดยเฉพาะไม่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพอื่น ๆ เช่นอาชีพครูจะต้องทำการ เน้นวิธีการสอนต่าง ๆ เป็นสำคัญ

2.3.1.13 การอาชีพศึกษาจะต้องให้ประโยชน์ต่อสังคมได้ก็ต่อ เมื่อ จัดให้สอดคล้องกับกลุ่มที่ประกอบอาชีพนั้น ๆ โดยตรง

2.3.1.14 การฝึกให้ตรงตามที่สังคมต้องการจะต้องมีการปรับ ประยุกต์วิธีการอยู่เสมอ

2.3.1.15 การบริหารอาชีพศึกษาจะให้ได้ผลนั้น จะต้อง เปลี่ยนแปลงและปรับปรุงไปตามความต้องการของสังคม และให้ทันต่อเทคโนโลยี ในปัจจุบัน

2.3.1.16 ในขณะที่ต้องมีการลดต้นทุนการผลิตแล้ว ไม่ควร จะ ลดจำนวนการฝึกหัดน้อยลงจนขาดมาตรฐานและคุณภาพ แต่ควร จะ ล้มเลิกการฝึก ไปเสีย

2.3.2 วิธีสอน

วิธีสอน คือ รูปแบบของการดำเนินการถ่ายทอดความรู้ ซึ่ง การจัดทำหนดรูปแบบดังกล่าวนี้สามารถดำเนินการได้หลายวิธี และหลายเหตุผล ทำให้การจัดแบ่งวิธีการต่าง ๆ ของนักทฤษฎีหลายกลุ่มได้ผลออกมาไม่เหมือนกัน เอกสารและบางครั้งก็เรียกชื่อต่างกันด้วย แต่พอจะสรุปได้ว่า อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.1 ชนิดของความรู้ที่จะถ่ายทอด และทัศนคติที่จะก่อให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน

2.3.2.2 วิธีการสื่อสารที่จะใช้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

2.3.2.3 เทคนิคและอุปกรณ์ช่วยในการถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่ และที่สามารถสร้างเสริมขึ้นได้

สำหรับการเรียนการสอน ในระดับอุดมศึกษาและวิทยาลัยเทคนิคแล้วจากการวิจัยของไพโรจน์และคณะในเรื่อง "วิเคราะห์ลักษณะการสอนวิชาวิศวกรรมศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา ปรากฏว่าวิชาภาคทฤษฎี ผู้สอนใช้วิธีการสอนมากกว่า 1 วิธี แต่วิธีที่นิยมใช้มากที่สุดคือ ปาฐกถา สำหรับการสอนภาคปฏิบัติใช้วิธีสอนมากกว่า 1 วิธี เช่นกันและวิธีที่นิยมใช้คือการสอนแบบบรรยายก่อนปฏิบัติซึ่งจะเห็นได้ว่าการสอนในปัจจุบันนิยมใช้วิธีสอนเพียงไม่กี่วิธีในการเรียนการสอน

2.4 ลักษณะรายวิชาของกลุ่มสาขาวิชาช่างอื่น ๆ ที่มีการเรียนการสอนพื้นฐานทางการเขียนแบบ

ชศศ 3416 การเขียนภาพฉาย*¹

จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้ประวัติความเป็นมาของงานเขียนแบบ
2. รู้หลักเบื้องต้นของงานเขียนแบบ และวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้
3. รู้หลักการเขียนรูปทรงเรขาคณิตรูปด้านต่างๆ พร้อมตัวอักษร
4. รู้มาตราส่วน ย่อขยาย เท่าแบบจริง
5. ปฏิบัติการเขียนเส้น ตัวอักษร รูปด้านต่าง ๆ ไฮโซเมตริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายรายวิชา

การศึกษาประวัติความเป็นมาของการเขียนแบบ หลักการเบื้องต้นของงานเขียนแบบ วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือเครื่องใช้หลักการเขียนรูปทรงเรขาคณิต รูปด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งตัวอักษร มาตราส่วนย่อขยายเท่าแบบจริง ปฏิบัติการเขียนเส้นตัวอักษรรูปด้านต่าง ๆ ไอโซเมตริก ออบลิค และทัศนียภาพ

รศผ 2909 เขียนแบบวิศวกรรม 1 *2

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจวิธีการอ่านและเขียนภาพฉาย
2. เขียนแบบภาพเหมือนของจริงจากภาพฉายที่กำหนดให้
3. ใช้มาตรฐานให้เหมาะสมกับรูปแบบของงาน
4. กำหนดขนาดและคุณภาพของผิวงานในแบบงาน
5. รู้ระบบงานสวม และพิงกันความเผื่อ
6. เข้าใจหลักการกำหนดคุณสมบัติของผิวงาน
7. เข้าใจหลักการกำหนดพิงกันความเผื่อทางรูปทรง
8. เขียนแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ
9. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน

คำอธิบายรายวิชา

การหาภาพฉายด้านที่ 3 จากภาพฉายที่กำหนดให้ 2 ภาพ เขียนภาพเหมือนของจริง จากภาพฉายคุณภาพของผิวงานและการใช้มาตรฐาน การเขียนแบบภาพฉาย และกำหนดขนาดของชิ้นงาน เขียนชิ้นส่วนประกอบ โดยกำหนดพิงกันงานสวมและพิงกันความเผื่อ กำหนดพิงกันความเผื่อทางรูปทรงใน เอกสารแบบงาน (ความเรียบร้อย, ใช้ความชำนาญ, ความตั้งฉากและความตรง) ชิ้นงานด้าน การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 2003 เขียนแบบเทคนิค 1 *3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิวัฒนาการของการเขียนแบบได้
2. ใช้เครื่องมือเขียนแบบได้
3. อธิบายมาตรฐานในงานเขียนแบบได้
4. สร้างรูปทรงเรขาคณิต
5. เขียนภาพออร์ทोगราฟิคได้
6. เขียนภาพฉายได้
7. เขียนภาพสเก็ตได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ วิวัฒนาการของงานเขียนแบบ ผังการใช้อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิคประกอบ เส้น ตัวเลข ตัวอักษร มาตราส่วน องค์ประกอบของการบอกขนาดของมิติ (Element of Dimensioning) กระดาษเขียนแบบ การสร้างรูปเรขาคณิตเบื้องต้นเกี่ยวกับเส้น มุม รูปเหลี่ยม วงกลม วงรี หลักของการฉายภาพ (Principles of Projection) การฉายภาพออร์ทोगราฟิค (Orthographic Projection) มุมที่ 1 ของเส้นระนาบ รูปทรงต่าง ๆ ข้อเปรียบเทียบการฉายในมุมที่ 1 และ

*1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530. สาขาวิชาถ่ายภาพ. กระทรวงศึกษาธิการ.

*2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530. สาขาวิชาช่างยนต์. กระทรวงศึกษาธิการ

*3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530. สาขาวิชาช่าง

มุมที่ 3 หลักการฉาย แบบพิกทอเรียล (Pictorial) เน้นการเขียนภาพไอโซเมตริก ฝึกการสังเกตภาพแบบเทคนิค

2.5 สถิติการจัดอาชีวศึกษา 2536 *

2.5.1 หลักสูตร

2.5.1.1 ประเภทวิชาที่เปิดสอนมี 5 ประเภทวิชา คือ

1. ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
2. ประเภทวิชาพาณิชยกรรม
3. ประเภทวิชาคหกรรม
4. ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม
5. ประเภทวิชาเกษตรกรรม

2.5.1.2 หลักสูตรที่เปิดสอน มีดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตร 3 ปี รับสมัคร สอบคัดเลือกจากนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนต้น เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 4,080 บาท

2. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตร 2 ปี รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักศึกษาที่จบจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 5,010 บาท

* กองแผนงาน , สถิติอาชีวศึกษา 2536. กรมอาชีวศึกษากระทรวง
 เอกสารนี้เป็นเอกสารศึกษาธิการ, 2537 เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.)

หลักสูตร 2 ปี รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 4,510 บาท

4. หลักสูตรประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.)

หลักสูตร 2 ปี รับสมัครสอบคัดเลือกจากผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เงินเดือนตามวุฒิในภาครัฐของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้คือ 5,560 บาท

5. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างฝีมือ (ปชม.)

หลักสูตร 1 ปี เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองการศึกษาอาชีพ รับสมัครสอบคัดเลือกจากนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนต้น อัตราเงินเดือนของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถ

6. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพระยะสั้น 225 ชั่วโมง

เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองการศึกษาอาชีพ รับผู้ที่จบการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาขึ้นไป ไม่มีการสอบคัดเลือกนักเรียนที่เรียนครบ 225 ชั่วโมง และสำเร็จจะได้รับประกาศนียบัตร อัตราเงินเดือนของผู้สำเร็จการศึกษาระดับนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถ

7. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพระยะสั้น (หลักสูตรหลากหลาย) เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองการศึกษาอาชีพ กองวิทยาลัยเทคนิค และกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา โดยมีระยะเวลาของหลักสูตรตั้งแต่ 6 - 225 ชั่วโมง สำหรับสาขาวิชาและระยะเวลาที่เปิดสอนแตกต่างกันไปตามความสนใจและความต้องการของท้องถิ่น

8. หลักสูตรเสริมวิชาชีพมัธยม เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองการศึกษาอาชีพ สำหรับนักเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสายสามัญ ซึ่งเลือกเรียนวิชาตามหลักสูตรมัธยมศึกษา

9. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (พิเศษ) ตามโครงการอาชีวศึกษาเพื่อแก้ปัญหาความยากจนในชนบท เปิดสอนในวิทยาลัยสังกัดกองวิทยาลัยเกษตรกรรม โดยรับผู้สำเร็จระดับประถมศึกษาขึ้นไปนักศึกษาที่จบ

เอกสาคูหลักสูตรนี้จะได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (พิเศษ) ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 1

จำนวนนักเรียน/นักศึกษา (ในระบบ) จำแนกตามประเภทวิชาและเพศ ปีการศึกษา 2536

ประถมศึกษา	มัธยมศึกษา		หลังมัธยมศึกษา	อุดมศึกษา
	มัธยมศึกษาตอนต้น	มัธยมศึกษาตอนปลาย	ประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค	
หลักสูตรปกติ		1-2-3 ประกาศนียบัตร วิชาชีพ(ปวช.)	1-2 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.)	ประกาศนียบัตร ครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.)
1-2-3-4-5-6	1-2-3	1-2-3	1-2	1-2
หลักสูตรพิเศษ		1 ประกาศนียบัตรช่างฝีมือ (ปชม.)		
	หลักสูตรวิชาชีพพระอะลัน			
	หลักสูตรฝึกอบรมเกษตรกรพระอะลันและเคลื่อนที่			
	หลักสูตรอาชีวศึกษาเพื่อแก้ปัญหาความยากจนในชนบท (ปวศ. พิเศษ)			

ดำเนินการโดยกรมอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. หลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมระยะสั้น วิทยาลัยเกษตรกรรมเป็นผู้ดำเนินการโดยรับเกษตรกรในท้องถิ่นเข้าฝึกอบรมอาชีพทางด้านเกษตรกรรมระยะสั้น (7-8 วัน) เนื้อหาในหลักสูตรจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เข้ารับการอบรม

11. หลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมเคลื่อนที่ ดำเนินการโดยวิทยาลัยเกษตรกรรมฝึกอบรมอาชีพให้แก่เกษตรกรในหมู่บ้านต่าง ๆ วิชาที่ฝึกอบรมขึ้นอยู่กับสภาพของท้องถิ่น และสนใจของผู้เข้ารับการอบรม ระยะเวลาอบรมประมาณ 3 วัน

2.5.2 จำนวนสถานศึกษาในสังกัดกรมอาชีวศึกษา

ยอดรวมสถานศึกษาทั้งสิ้น	250 แห่ง
2.5.2.1 สถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค	80 แห่ง
1. วิทยาลัยเทคนิค	76 แห่ง
(วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ยังไม่เปิดสอน)	
2. วิทยาลัยช่างกล	1 แห่ง
3. วิทยาลัยการต่อเรือ	2 แห่ง
4. ศูนย์ฝึกวิชาชีพอุตสาหกรรมและการต่อเรือ	1 แห่ง
(ศูนย์ฝึกวิชาชีพอุตสาหกรรมและการต่อเรือ นครศรีธรรมราช ยังไม่เปิดสอน)	
2.5.2.2 สถานศึกษาสังกัดวิทยาลัยอาชีวศึกษา	42 แห่ง
1. วิทยาลัยอาชีวศึกษา	34 แห่ง
(วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ยังไม่เปิดสอน)	
2. วิทยาลัยพาณิชยกรรม	3 แห่ง
3. วิทยาลัยศิลปหัตถกรรม	2 แห่ง
4. วิทยาลัย (วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ (ยัง ไม่เปิดสอน) นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 สถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยเกษตรกรรม 48 แห่ง

1. วิทยาลัยเกษตรกรรม 43 แห่ง
2. ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร 1 แห่ง
3. ศูนย์ปฏิบัติการวิชาชีพเกษตรกรรม 2 แห่ง
4. วิทยาลัยประมง 2 แห่ง

2.5.2.4 สถานศึกษาสังกัดกองการศึกษาอาชีพ 80 แห่ง

1. วิทยาลัยสารพัดช่าง 70 แห่ง

(ยังไม่เปิดสอน 10 แห่ง คือ วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา, ชุมพร, สุราษฎร์ธานี, ลพบุรี, ตาก, จันทบุรี, น่าน, ปราจีนบุรี, ภูเก็ต, พิษณุโลก)

2. วิทยาลัยการอาชีพ 43 แห่ง

(ยังไม่เปิดสอน 16 แห่ง คือ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ, วิทยาลัยการอาชีพชุมแพ, ฟาง, ห้วยยอด, เสนา, อานาจเจริญ, โคกสำโรง, พันสีนคม, นางรอง, เกาะคา, เทิง, ห้วยผึ้ง, อ่าวลึก, บางแก้ว, บางละมุง, ท้ายเหมืองรูด่านซ้าย)

2.5.3 การจำแนกเขตการศึกษา

เพื่อความสะดวกในการบริหารงาน ทางการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดกลุ่มของจังหวัดเป็นเขตการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

2.5.3.1 เขตกรุงเทพมหานคร

2.5.3.2 ส่วนภูมิภาค แบ่งเป็น 12 เขตการศึกษา ดังต่อไปนี้

ดังนี้

1. เขตการศึกษาที่ 1 ได้แก่ จังหวัดนนทบุรี

ปทุมธานี นครปฐม สมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เขตการศึกษาที่ 2 ได้แก่จังหวัดปัตตานี ยะลา สตูล และนราธิวาส
3. เขตการศึกษาที่ 3 ได้แก่ จังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และสุราษฎร์ธานี
4. เขตการศึกษาที่ 4 ได้แก่จังหวัดตรัง พังงา ภูเก็ต ระนอง และกระบี่
5. เขตการศึกษาที่ 5 ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรีราชบุรี สมุทรสงคราม และสุพรรณบุรี
6. เขตการศึกษาที่ 6 ได้แก่ จังหวัดชัยนาท พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง และอุทัยธานี
7. เขตการศึกษาที่ 7 ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุตรดิตถ์
8. เขตการศึกษาที่ 8 ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน ลำปาง ลำพูน แม่ฮ่องสอน และพะเยา
9. เขตการศึกษาที่ 9 ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย เลย และสกลนคร
10. เขตการศึกษาที่ 10 ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ นครพนม มหาสารคาม ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี ยโสธร และมุกดาหาร
11. เขตการศึกษาที่ 11 ได้แก่ จังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ และสุรินทร์
12. เขตการศึกษาที่ 12 ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด นครนายก ปราจีนบุรี และระยอง

2.5.4 การจำแนกสถานศึกษาตามกลุ่มอาชีวศึกษาภาค

กรมอาชีวศึกษาได้จำแนกสถานศึกษาในสังกัดตามกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตามระเบียบกรมอาชีวศึกษาว่าด้วยการจัดกลุ่มอาชีวศึกษาภาค พ.ศ.

2533 เป็น 5 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มสถานศึกษาจะประกอบด้วยสถานศึกษาในเขต
 เอกสารที่ 533/๒๕๓๓ ที่ส่งมาหรือ...
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคกลาง ได้แก่ สถานศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร เขตการศึกษา 1 และเขตการศึกษา 5

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคใต้ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 2 เขตการศึกษา 3 และเขตการศึกษา 4

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออก ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 6 และเขตการศึกษา 12

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคเหนือ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 7 และเขตการศึกษา 8

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 9 เขตการศึกษา 10 และเขตการศึกษา 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 สถิติจำนวนนักเรียนนักศึกษา

ตารางที่ 1

จำนวนนักเรียน/นักศึกษา (ในระบบ) จำแนกตามประเภทวิชาและระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2536

ประเภทวิชา	ปวช.	ปวท.	ปวส.	รวมระดับ
ช่างอุตสาหกรรม	124,961	3,728	35,664	164,353
พาณิชยกรรม	62,071	5,900	19,573	87,544
คหกรรม	15,826	117	2,094	18,037
ศิลปหัตถกรรม	8,062	87	289	8,438
เกษตรกรรม	7,813	303	3,239	11,355
รวม	218,733	10,135	60,859	289,727

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2

จำนวนนักเรียน/นักศึกษา (ในระบบ) จำแนกตามประเภทวิชาและเพศ ปีการศึกษา 2536

ตารางที่ 2

จำนวนผู้มาสมัครและรับไว้ จำแนกตามประเภทวิชาและระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2536

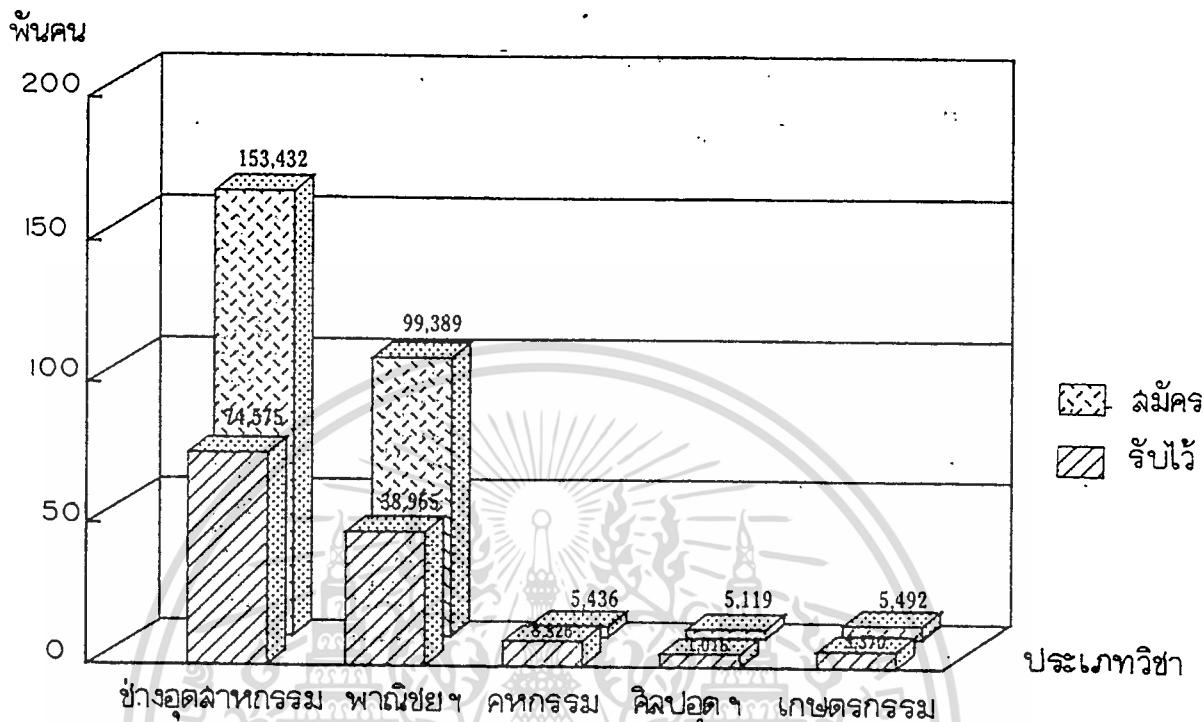
ประเภทวิชา	ปวช.		
	สมัคร	รับไว้	ร้อยละ
ช่างอุตสาหกรรม	115,334	52,362	45.40
พาณิชย์กรรม	73,904	24,411	33.03
คหกรรม	4,035	7,548	187.06
ศิลปหัตถกรรม	4,755	3,724	78.32
เกษตรกรรม	3,540	3,360	94.92
รวม	201,568	91,405	43.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3

จำนวนผู้สมัครและรับไว้ จำแนกตามประเภทวิชาปีการศึกษา 2536



ตารางที่ 3

จำนวนผู้สำเร็จอาชีวศึกษา (ในระบบ) จำแนกตามประเภทวิชาและระดับการศึกษา 2536

ประเภทวิชา	ปวช.	ปวท.	ปวส.	ปทส.	รวมทุกระดับ
ข่างอุตสาหกรรม	25,321	1,326	10,914	123	37,684
พาณิชยกรรม	14,949	2,592	6,540	-	24,081
คหกรรม	2,842	24	878	-	3,744
ศิลปอุตสาหกรรม	1,262	58	150	-	1,470
เกษตรกรรม	1,663	284	1,000	-	2,947
รวม	46,037	4,284	19,482	123	69,926

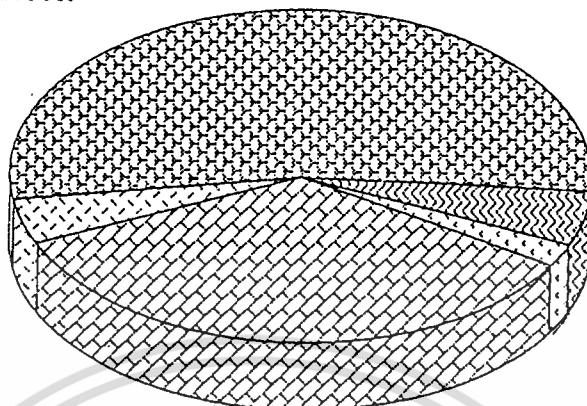
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้งานเพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 4

จำนวนผู้สำเร็จอาชีวศึกษา จำแนกตามประเภทวิชา ปีการศึกษา 2536

(53.9%) ข่างอุตสาหกรรม

(4.2%) เกษตรฯ



(5.4%) คหกรรม

(2.1%) ศิลปหัตถกรรม

(34.4%) พาณิชยกรรม

ตารางที่ 4

จำนวนห้องเรียนจำแนกตามเขตการศึกษา
ระดับการศึกษา
ในระบบ

เขตการศึกษา	ปวช.	ปวท.	ปวส.
เขตการศึกษา 1	287	6	104
เขตการศึกษา 2	256	9	63
เขตการศึกษา 3	503	29	159
เขตการศึกษา 4	311	15	75
เขตการศึกษา 5	485	27	145
เขตการศึกษา 6	603	24	192
เขตการศึกษา 7	579	46	256
เขตการศึกษา 8	569	45	152
เขตการศึกษา 9	500	29	177
เขตการศึกษา 10	487	38	168
เขตการศึกษา 11	432	34	122
เขตการศึกษา 12	531	25	168
กรุงเทพมหานคร	502	41	225

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 สถิติจำนวนครู/อาจารย์ ในสังกัดกรมอาชีวศึกษา

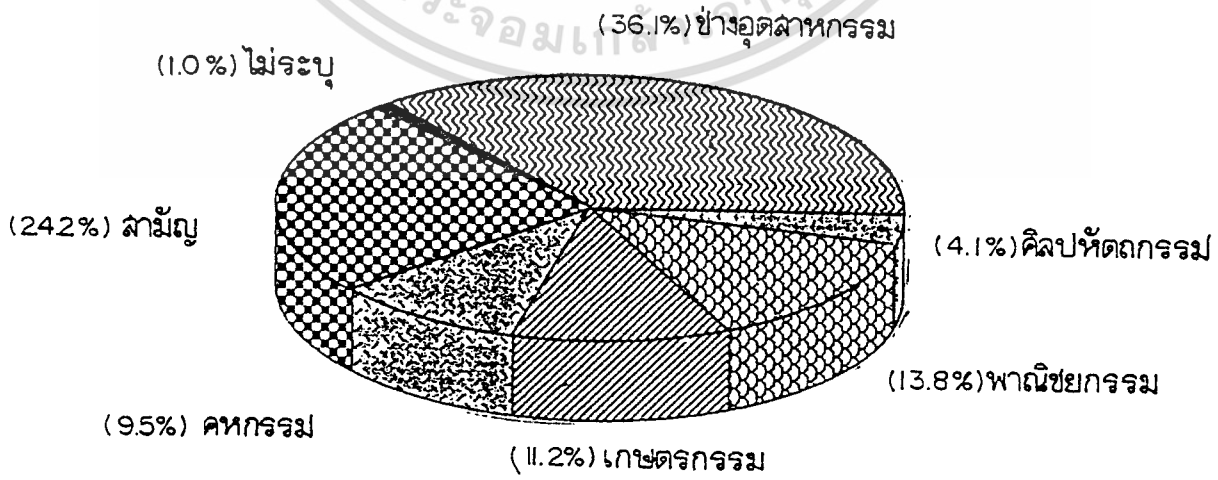
ตารางที่ 5

จำนวนครู/อาจารย์ จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประเภทวิชา ปีการศึกษา 2536

ประเภทวิชา	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาตรี	อนุปริญญา	รวม
ช่างอุตสาหกรรม	-	36	2,838	2,934	5,808
พาณิชยกรรม	-	39	1,862	320	2,221
คหกรรม	-	27	1,344	160	1,531
ศิลปหัตถกรรม	-	14	583	64	661
เกษตรกรรม	10	259	1,470	63	1,802
สามัญ	2	344	3,523	33	3,902
ไม่ระบุวิชาเอก	3	18	82	63	166
รวม	15	737	11,702	3,637	16,091

แผนภูมิที่ 5

จำนวนครู/อาจารย์จำแนกตามประเภทของวิชาเอก ปีการศึกษา 2536



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 งบประมาณราชภัฏกรมอาชีพศึกษา

ตารางที่ 6

งบประมาณราชภัฏกรมอาชีพศึกษา จำแนกตามลักษณะแผนงาน ปีงบประมาณ 2536

แผนงาน	งบลงทุน	งบประจำ	รวม
แผนงานบริหารการศึกษา	2.74	63.67	66.41
แผนงานจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษา	2,065.02	3,565.56	5,630.58
แผนงานปรับปรุงคุณภาพการศึกษา ระดับอาชีวศึกษา	17.27	118.58	135.85
รวม	2,085.03	3,747.81	5,832.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

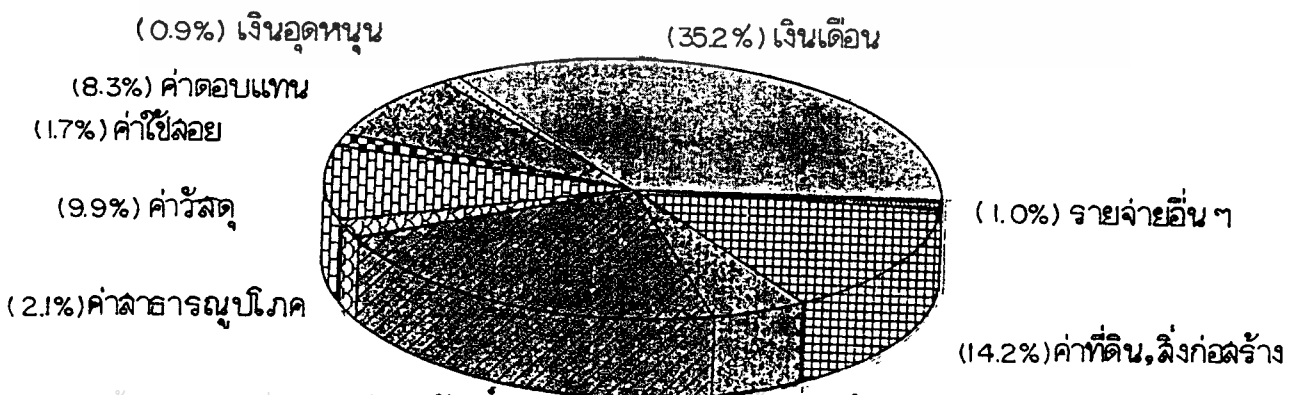
ตารางที่ 7

งบประมาณรายจ่ายกรมอาชีวศึกษา จำแนกตามหมวดรายจ่าย ปีงบประมาณ 2532-2536

หมวดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2532(1989)	3533(1990)	2534(1991)	2535(1992)	2536(1993)
เงินเดือน	969.6	1,210.1	1,468.3	1,571.4	2,054.9
ค่าจ้างประจำ	128.5	172.3	209.8	224.7	290.3
ค่าจ้างชั่วคราว	-	-	2.6	3.6	4.7
ค่าตอบแทน	272.4	268.5	316.9	410.8	483.0
ค่าใช้สอย	40.6	47.4	77.2	92.8	102.0
ค่าวัสดุ	390.6	435.4	456.0	568.4	579.6
ค่าสาธารณูปโภค	65.6	73.0	80.4	100.1	123.8
ค่าครุภัณฑ์	175.2	393.5	554.1	810.1	1,257.3
ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	328.5	390.6	473.1	743.5	827.7
เงินอุดหนุน	9.9	13.7	29.6	48.7	51.5
รายจ่ายอื่น ๆ	6.6	7.4	6.8	24.6	58.0
รวม	2,387.5	3,011.7	3,674.8	4,598.7	5,832.8

แผนภูมิที่ 6

งบประมาณรายจ่ายกรมอาชีวศึกษา จำแนกตามหมวดรายจ่าย ปีงบประมาณ 2536



เอกสารนี้เป็นเอกสาร (21.6%) ค่าครุภัณฑ์ งานเพื่อการศึกษา (5.1%) ค่าจ้าง ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8

งบประมาณรายจ่ายกระทรวงศึกษาธิการจำแนกตามกรม ปีงบประมาณ 2535-2536

หน่วยงาน	2535 (1992)		2536 (1993)	
	จำนวน	ร้อยละ (%)	จำนวน	ร้อยละ (%)
กระทรวงศึกษาธิการ	69,738.3	100.00	88,022.1	100.00
สำนักปลัดกระทรวง	1,047.6	1.50	1,515.8	1.72
กรมการฝึกหัดครู	1,709.0	2.45	2,055.4	2.34
กรมการศาสนา	582.5	0.84	811.2	0.92
กรมการศึกษานอกโรงเรียน	1,398.2	2.00	1,603.0	1.82
กรมพลศึกษา	585.6	0.81	692.1	0.79
กรมวิชาการ	242.0	0.34	233.5	0.27
กรมศิลปากร	689.1	0.99	813.7	0.92
กรมสามัญศึกษา	15,359.0	22.02	19,796.9	22.49
กรมอาชีวศึกษา	4,598.7	6.61	5,832.8	6.63
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	39,980.5	57.33	50,251.8	57.09
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน	1,851.5	2.65	2,310.2	2.62
สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู	57.7	0.08	70.8	0.08
สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ	137.6	0.20	183.7	0.21
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	1,519.3	2.18	1,851.2	2.10

ที่มา : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2536 สำนักงบประมาณ หน้า 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 สถิติ ข้อมูล ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล *1

2.9.1 ด้านหลักสูตร ปีการศึกษา 2536

2.9.1.1 จำแนกตามระดับการศึกษา

ปริญญาตรี	114	สาขาวิชา (45.97%)
อนุปริญญา	1	สาขาวิชา (0.40%)
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	103	สาขาวิชา (41.53%)
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	30	สาขาวิชา (21.10%)
รวม	248	สาขาวิชา (100%)

2.9.1.2 จำแนกตามประเภทวิชา

ประเภทวิชา	ระดับการศึกษา					ร้อยละ
	ปวช.	ปวส.	อนุปริญญา	ปริญญาตรี	รวม	
1. ช่างอุตสาหกรรมและวิศวกรรมศาสตร์	20	56	-	33	109	43.95
2. เกษตรกรรมและเกษตรศาสตร์	1	10	-	28	39	15.73
3. พณิชยกรรมและบริหารธุรกิจ	5	11	-	17	33	13.30
4. คหกรรมและคหกรรมศาสตร์	3	7	-	11	21	8.47
5. ศิลปกรรม	1	9	-	19	39	15.73
6. นาฏศิลป์และดุริยางค์			1	6	7	2.82
รวมทั้งสิ้น	30	103	1	114	248	100

*1 กองแผนงาน. สำนักงานอธิการบดี รายงานประจำปี 2536 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 ด้านนักศึกษา ปีการศึกษา 2538

2.9.2.1 จำนวนผู้สมัคร และรับไว้

ประเภทวิชา	ระดับต่ำกว่าปริญญา		
	สมัคร	รับไว้	ร้อยละ
1. ช่างอุตสาหกรรมและวิศวกรรมศาสตร์	13,382	2,679	25.80
2. เกษตรกรรมและเกษตรศาสตร์	260	192	73.85
3. พณิชยกรรมและบริหารธุรกิจ	13,621	3,805	27.93
4. คหกรรมและคหกรรมศาสตร์	443	377	85.10
5. ศิลปกรรม	237	155	65.40
6. นาฏศิลป์และดุริยางค์			
รวมทั้งสิ้น	24,943	7,208	28.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2.2 จำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น

1. จำนวนตามหลักสูตรการศึกษา

หลักสูตรการศึกษา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ปริญญาตรี	12,827	18.47
อนุปริญญา	33	0.05
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	36,242	52.18
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	20,349	29.30
รวม	69,451	100

2. จำนวนตามประเภทวิชา

หลักสูตรการศึกษา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ช่างอุตสาหกรรมและวิศวกรรมศาสตร์	30,044	43.26
เกษตรกรรมและเกษตรศาสตร์	8,063	11.61
บริหารธุรกิจและพาณิชย์กรรม	24,471	35.23
คหกรรมและคหกรรมศาสตร์	3,506	5.05
ศิลปกรรม	3,054	4.40
นาฏศิลป์และดุริยางค์	313	0.45
รวม	69,451	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2.3 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา *

1. จำนวนตามหลักสูตรการศึกษา

หลักสูตรการศึกษา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ปริญญาตรี	4,453	17.93
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	14,511	58.43
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	5,872	23.64
รวม	24,836	100

2.10 สื่อทางการศึกษา

การนำสื่อเข้ามาใช้ในระบบการศึกษานั้น ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาประเภทใด จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมหลาย ๆ ด้าน ทั้งในเรื่องของสื่อ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการสื่อสารเอง และเรื่องของการศึกษาทั้ง 2 เรื่องต่างก็มีความสำคัญกว้างขวางมากเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย จนบางคนกล่าวว่า "การศึกษาคือชีวิต" หรือ "ชีวิตคือการศึกษา" เมื่อเรายอมรับว่า ชีวิตคือการศึกษา และการศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ แต่การเรียนรู้หรือการถ่ายทอดความรู้ ก็คือการสื่อสารหรือการสื่อความหมายนั่นเอง ดังนั้นชีวิตจึงมีความสัมพันธ์กับการสื่อสารอยู่ตลอดเวลาด้วย สื่อจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญโดยปริยาย

*1 ญ.ดร.วารินทร์ วัฒนไพโรจน์. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและ

การสนทนาสมัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันนี้ สื่อการศึกษานับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งในสถาบันการศึกษาและในสังคมทั่วไป เนื่องจากสื่อเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดเผยแพร่ความรู้ ความคิด ศิลปวิทยา เทคโนโลยี ความชำนาญ วัฒนธรรม ฯลฯ จากครูผู้ให้ ผู้ให้ความรู้ หรือจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ชำนาญการ ไปยังนักศึกษาผู้เรียนและประชาชนทั่วไป ทั้งในเมืองและในชนบท การใช้สื่อการศึกษาที่เหมาะสมและกว้างขวางอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้สามารถขยายการศึกษาในด้านต่าง ๆ ให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น และสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้รวดเร็ว

2.10.1 ความหมายของสื่อและการเรียนการสอน

สื่อ (Media, Medium)

สื่อตามความหมายจากพจนานุกรม หมายถึง ทำให้ติดต่อกัน หรือทำการติดต่อให้ทั่วถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน เช่น สื่อสาร แม้สื่อ ดังนั้นถ้าพิจารณาคำว่าสื่อในแง่ของการสื่อสารแล้วก็就会有ความหมายว่า

สื่อ คือ ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมาย เป็นเครื่องมือที่ มาช่วยให้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ง่ายขึ้น หรือคือวัสดุอุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิค รวมถึงบุคคลที่จะมาช่วยแก้ปัญหา ทำให้กิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและรวดเร็ว

2.10.2 สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)

สื่อการเรียนการสอน คือ ตัวกลางหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ใน กระบวนการการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้ การถ่ายทอดความของครูถึงผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนการสอน คือ อุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิค ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.10.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน *¹

Introduction to Instructional Media

การเรียนรู้ เป็นกระบวนการสื่อความหมายที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน โดยมีบุคคลที่ทำหน้าที่ผู้สอน คือ ครู ผู้รับคือ ผู้เรียนและมีกระบวนการการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย ตัวกลางที่จะนำความรู้เรียกว่า สื่อ (Media) เพื่อนำข้อความหรือข่าวสาร (Message) ไปยังผู้รับ แต่ขั้นตอนของการสื่อความหมายไม่ได้จบสิ้นเพียงที่ผู้ส่งได้ส่งข่าวสารให้แก่ผู้รับเท่านั้น แต่จะต้องคำนึงถึงการตอบสนอง (Response) ของผู้รับข่าวสารด้วยว่า ผู้รับได้เข้าใจข้อมูลข่าวสารได้ถูกต้องตรงกับผู้ส่งหรือไม่ ดังนั้นการสื่อความหมายที่ดีจะสมบูรณ์ครบถ้วนก็ต่อเมื่อ ผู้ส่งข่าวสารสามารถถ่ายทอดความคิด ข้อมูลความรู้และประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้รับข่าวสารสามารถรับข้อมูลนั้น ๆ ได้ถูกต้องในความหมายโดยถ่องแท้ อีกทั้งยังจะต้องมีพฤติกรรมตอบสนองด้วยองค์ประกอบสิ่งหนึ่งที่จะทำให้การสื่อความหมายเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์นั้น จำเป็นต้องอาศัยสื่อที่ดี

สื่อ (Media) หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ในลักษณะต่าง ๆ จากผู้ส่งไปยังผู้รับให้เข้าใจความหมายได้ตรงกัน ดังนั้นจึงใช้สื่อได้ทุกสถานการณ์ที่มีการติดต่อสื่อสาร ในการเรียนการสอน สื่อที่ใช้เป็นตัวกลางนำความรู้ในกระบวนการสื่อความหมายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เรียกว่าสื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)

*¹ ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ. โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เอกสารนี้เป็นมรดกของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์ ปี 2536 ศึกษานี้ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบัน นักศึกษามักจะเรียกสื่อการเรียนการสอนชนิดต่าง ๆ รวมกันว่าเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational Technology) ซึ่งหมายถึง การนำเอาวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีทางการศึกษาและกระบวนการสื่อความหมาย จึงอยู่ที่บทบาทของเทคโนโลยีในฐานะสื่อที่จะช่วยผู้สอนให้สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้มากที่สุด หรือช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมาย

2.10.4 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

นักวิชาการศึกษา ได้จำแนกประเภทของสื่อการเรียนหลายแนวความคิดด้วยกัน ซึ่งส่วนใหญ่ได้จากแนวความคิดหลักของการจำแนกประสบการณ์ทางการเรียนรู้ของเอ็ดการ์ เดล (Edgar Dale) ซึ่งแบ่งประเภทของประสบการณ์การเรียนรู้ออกเป็น 10 ขั้นตอน โดยเรียงลำดับจากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่ประสบการณ์นามธรรม (Abstract-Concrete Continuum)

การเรียงลำดับประสบการณ์แต่ละขั้นของเอ็ดการ์ เดล มีรายละเอียดดังนี้

1. ประสบการณ์จริงที่ตรงกับจุดมุ่งหมาย (Directed Purposeful Experiences) เป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับโดยตรงจากของจริง ของตัวอย่างหรือสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะได้จากการเห็น การจับต้อง การกระทำ เป็นต้น

2. ประสบการณ์จำลอง (Contrived Experiences) เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่เลียนแบบของจริงหรือสถานการณ์จริงโดยที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์จริง เช่น แบบจำลอง

3. ประสบการณ์นาฏการณ (Dramatized Experiences) ประสบการณ์จริงบางอย่างไม่สามารถทำได้เนื่องจากเป็นอดีต ให้น่าสนใจต้องอาศัยประสบการณ์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภการณ์นำฏการณ์ เช่น การแสดงบทบาท การละเล่นต่าง ๆ เพื่อถ่ายถอด การเรียนรู้นั้น

4. การสาธิต (Demonstrations) หมายถึง การกระทำแสดงให้ดู ประกอบการอธิบายหรือบรรยายกระบวนการกระทำนั้น โดยอาจใช้วัสดุอุปกรณ์ ประกอบ

5. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) ได้แก่ การออกไปศึกษา แหล่งวิชาการต่าง ๆ

6. นิทรรศการ (Exhibits) เป็นการจัดการแสดงสิ่งของ วัสดุ เป็น หมวดหมู่ที่เป็นความรู้และ

สาระแก่ผู้เรียนหรือผู้ชม

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

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

9. ทัศนสัญลักษณ์ (Visual Symbols) ได้แก่ แผนที่ แผ่นภาพ แผนภูมิ เครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ

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

จากหลักการจำแนกประสบการณ์ของสื่อการเรียนการสอนของ เอ็ดการ์ เดล พอทที่จะพิจารณาสรุปเป็นประเภทของสื่อการเรียนการสอนได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอนประเภทเครื่องมือหรืออุปกรณ์ เรียกรวมโดยทั่วไปว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือสื่อใหญ่ (Big Media) หมายถึง สิ่งที่เป็น อุปกรณ์ทางเทคนิคทั้งหลายที่ประกอบด้วยกลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งไม่ใช่สิ่งสิ้นเปลือง ได้แก่ เครื่องฉายภาพทั้งหลาย เช่น เครื่องฉายภาพยนต์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพทิงแสง เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องรับโทรทัศน์ รวมทั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางเทคนิคอื่น ๆ ที่ทางผ่านของความรู้ เช่น เครื่องฉาย จุลชีววัน เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

บางครั้งจะเรียนสื่อการสอนประเภทนี้ว่า สื่อหนัก โดยที่ตัวมันเอง แทบจะไม่มีประโยชน์โดยตรงต่อการสื่อความหมายเลย ถ้าไม่มีความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ มาป้อนผ่านเครื่องมือเหล่านี้ นั่นคือจะต้องอาศัยวัสดุ (Materials) ซึ่งเป็นแหล่งเนื้อหาหรือความรู้ เช่น फिल्म ภาพยนต์ แผ่นใส फिल्मสไลด์ เป็นต้น

2. วัสดุ (Software)

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

2.1 วัสดุที่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware) เพื่อเสนอเรื่องราว ข้อมูลหรือความรู้ ออกมาสื่อความหมายแก่ผู้เรียน ได้แก่ फिल्म แผ่นใส เส้นเทป เป็นต้น

2.2 วัสดุที่เสนอความรู้ได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใด ๆ เช่น ตำรา หนังสือ เอกสาร คู่มือ รูปภาพ แผ่นภาพ ของจริง ของตัวอย่าง แบบจำลอง เป็นต้น

3. เทคนิคหรือวิธีการ (Technique or Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อความหมายในการเรียนการสอน บางครั้งไม่อาจทำได้ด้วย เครื่องมืออุปกรณ์หรือวัสดุ แต่จะต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ หรือใช้ทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการไปพร้อม ๆ กันแต่เน้นที่วิธีการเป็นสำคัญ เช่น การสาธิต ประกอบการใช้เครื่องมือเครื่องจักร การทดลอง การแสดงบทบาท การศึกษานอกสถานที่ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวจึงจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่ง แต่สื่อประเภทนี้มักจะใช้ร่วมกับสื่อ 2 ประการแรกจึงจะได้ผลดี

เมื่อก้าวถึงสื่อการเรียนการสอนในกระบวนการเรียนการสอนโดยทั่วไปส่วนใหญ่มักจะคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ซึ่งได้แก่ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์มากกว่าเทคนิคหรือวิธีการ ดังนั้นจึงนิยมเรียกลักษณะการเรียนการสอนว่า อุปกรณ์ช่วยสอนหรืออุปกรณ์การสอน (Teaching Aids) ซึ่งหมายถึงวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายขึ้น

บทบาทของสื่อการเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน

สื่อการเรียนหรืออุปกรณ์ช่วยสอน เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน ที่ช่วยให้สื่อความหมายบทเรียนมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลาย ๆ ด้านดังต่อไปนี้

1. ช่วยผู้สอนในการเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น ฉายภาพยนต์เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ รายการวิทยุ โทรทัศน์การศึกษา เป็นต้น
2. ช่วยให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนการสอนด้วยเครื่องช่วยสอน การใช้บทเรียนโมดูล การใช้ สไลด์-เทป เป็นต้น
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองตามที่ผู้สอนต้องการได้ง่าย เช่น

เอกสารใช้บทเรียนสำเร็จรูปการให้ซึ่งผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการทำงานกิจกรรมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ ด้วยตัวเองทั้งหมดในการเรียนรู้เนื้อหา

4. ช่วยผู้สอนในเนื้อหาที่ไม่สามารถนำมาให้ผู้เรียนดูได้โดยตรง เช่น ภาพแสดงอะตอม การถ่ายทอดการเดินทางสู่อวกาศ เป็นต้น
5. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาได้มากในเวลาที่กำหนด
6. ช่วยส่งเสริมความคิดการแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
7. ช่วยให้ผู้เรียนรู้ในสิ่งที่เรียนได้ยากโดยช่วยแก้ปัญหาหรือข้อจำกัดต่างๆ ได้ดังนี้

7.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่าย

7.2 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ดูช้าลง และสิ่งที่เปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น

7.3 ทำสิ่งที่มีขนาดใหญ่ให้เล็กลง และสิ่งที่เล็กให้ขยายขนาดขึ้น

7.4 นำสิ่งที่ในอดีตมาให้ศึกษาได้

7.5 นำสิ่งที่ลึกลับหรืออยู่ไกลมาศึกษาได้

2.10.5 คุณสมบัติของสื่อ

สื่อทั้งหลายนั้น โดยเฉพาะสื่อใหม่ ๆ จะมีคุณสมบัติหลายด้าน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสื่อความหมาย หรือในระบบการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีทั้งประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้น คุณสมบัติเด่นที่ก่อให้เกิดผลต่อการเรียนรู้มีดังนี้

1. คุณสมบัติในการจับยึดประสบการณ์ของกิจกรรมและการกระทำต่าง ๆ เอาไว้สามารถนำมาสังเกต ศึกษา พิจารณาซ้ำได้ ทำให้ข่าวสารและเหตุการณ์ต่าง ๆ มีความคงทนถาวรอยู่ได้ เช่น การถ่ายภาพ หรือบันทึกภาพเก็บไว้

2. มีคุณสมบัติในด้านการจัดการ และการปรุงแต่งได้กว้าง
เอกสารที่กว้างออก เช่น สไลด์ เทคนิคการถ่ายภาพย้อนหลัง ทำเคลื่อนไหวเร็วให้ช้าลงได้ หรือสไลด์จากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุการณ์อันยาวนาน สามารถทำให้เกิดได้ในเวลาอันสั้นเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้มากขึ้น

3. คุณสมบัติในด้านการขยายการแจกจ่าย เช่น ขยายปริมาณสิ่งพิมพ์ออกเป็นหลายฉบับสื่ออันเดียวใช้ได้บ่อยครั้ง หรือสามารถเข้าถึงคนจำนวนมาก ได้แก่ สื่อมวลชนทั้งหลาย เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาในด้านการศึกษาได้ ส่งเสริมการศึกษานอกโรงเรียน สามารถทำให้คนมีโอกาสดำเนินการศึกษาดูตลอดชีวิต

2.10.6 ประโยชน์ของสื่อ

ในการสื่อสารทั่วไป กล่าวโดยกว้าง ๆ สื่อมีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดลักษณะเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้รับสารเข้าใจความหมายของสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว
2. สามารถเอาชนะขีดจำกัดเรื่องเวลา ระยะทาง และขนาดลงได้
3. ช่วยเสริมสร้างทางความคิด และวิธีการแก้ปัญหา
4. สามารถเปลี่ยนความเชื่อ ความคิด ความรู้สึก และสร้างทัศนคติใหม่ได้อย่างดี
5. สามารถนำเหตุการณ์จริงมาสู่ผู้เรียนได้ ทำให้เกิดประสบการณ์ร่วมกัน

ในด้านการเรียนการสอน ประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอนนอกจากมี 5 ข้อ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังสามารถพิจารณาประโยชน์เพิ่มเติมได้อีก ดังเช่น

1. ปรับปรุงและเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 2. วัตถุประสงค์เวลาในการเรียนการสอนนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประหยัดกำลังและปริมาณครูผู้สอน
4. เพิ่มปริมาณผู้เรียนได้มากในเวลาเดียวกัน
5. เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน และการปฏิบัติ

งานทั่วไป

6. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดี เร็ว และเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ตรงกัน
7. ช่วยให้ผู้เรียนจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากขึ้น และนานกว่า ช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดที่มีความหมาย ช่วยสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน
8. ช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ เช่น อ่าน เขียน หรือปฏิบัติงานต่าง ๆ
9. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
10. ลดจำนวนผู้เรียนสอบตก
11. เพิ่มคุณภาพของผู้เรียนให้ได้มาตรฐาน

2.11 หลักทั่วไปในการพิจารณาเลือกใช้สื่อ

1. พิจารณาว่าสื่อ นั้นมีความสัมพันธ์กับเรื่อง (สาร) มากน้อยเพียงใด ตรงกับจุดมุ่งหมายของการใช้สารหรือไม่ เนื้อหาของสารในสื่อ นั้นถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่
2. ผู้รับสารจะได้อะไรจากสื่อ และได้มากน้อยแค่ไหน ได้ผลตรงข้ามหรือเปล่าในการใช้สื่อควรคำนึงถึงผลตรงข้ามที่อาจจะเกิดขึ้น จึงควรมีการศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายที่รับสาร และให้มีการทดลองใช้และติดตามผลด้วย
3. สื่อต้องช่วยเสริมสร้างความคิด เช่น ให้แนวคิดหลาย ๆ ด้าน เสนอทางแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 4. สื่อควรให้ข้อมูลทั้งทางบวกและทางลบ ให้ผู้รับตัดสินใจเอง แต่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจมีกลุ่มเป้าหมายบางกลุ่มที่ไม่เหมาะสม จึงเป็นต้องให้ข้อมูลด้านเดียว ไม่ต้องเปรียบเทียบตัดสินใจอีก

5. พิจารณาเทคนิคการผลิตสื่อหรือทำสื่อนั้นว่าดีพอหรือไม่ (คุณภาพของสื่อ) เช่น ในเรื่องของ แสง สี ขนาด สัดส่วน ความใกล้เคียงกับความเป็นจริง

6. สื่อควรใช้แก้ปัญหาพื้นฐานของประเทศด้วย เช่น ด้านเศรษฐกิจ สังคม หรือ ความมั่นคง

7. สื่อที่สร้างหรือใช้ควรยึดหลักการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการทางกาย ความมั่นคงปลอดภัย การเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม การยกย่องนับถือ ความเป็นตัวของตัวเอง และความสำนึกในชีวิตร

8. สื่อนั้นต้องเหมาะสมกับ วัย เพศ ระดับความรู้ ของผู้รับสาร หรือ คำนึงถึงพื้นฐานประสบการณ์ของผู้รับสาร (กลุ่มเป้าหมาย)

9. เลือกใช้สื่อชนิดที่เข้าถึงและเป็นที่ยอมรับของกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งใช้ภาษาที่กลุ่มเป้าหมายเข้าใจได้ง่าย

10. สื่อที่ใช้ควรอยู่ในสถานการณ์ปัจจุบัน และให้มีผลตอบสนองที่เป็นแนวเสริมอย่างรวดเร็วต่อกลุ่มเป้าหมาย หรือทันต่อเหตุการณ์และความก้าวหน้า

11. ควรเป็นสื่อที่ให้ผู้รับ รับรู้ได้โดยประสาททั้ง 5 ให้มากที่สุด

12. ลักษณะของสื่อต้องน่าสนใจ และให้คุ้มค่า

13. ควรคำนึงศิลปวัฒนธรรม ประเพณี กิจกรรม บุคลากร องค์กร ต่าง ๆ ในท้องถิ่นนั้น ๆ มาใช้เป็นสื่อให้มากที่สุด

14. การใช้สื่อ ควรคำนึงถึงระยะเวลา ฤดูกาล สถานที่ บรรยากาศ และให้สอดคล้องกับสภาพจริงของกลุ่มเป้าหมาย

15. การใช้สื่อและวิธีการ ต้องให้กลุ่มเป้าหมาย เข้ามามีบทบาทและมีส่วนร่วมด้วย

16. การใช้สื่อควรใช้หลักการ "ซ้ำ ย้ำ เตือน และต่อเนื่อง" เพื่อให้เกิดผลในการชักจูงใจ

17. ควรระบุกลุ่มเป้าหมายที่รับสื่อให้เห็นเด่นชัดถ้าทำได้ เพื่อจะได้จัดสื่อได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

18. ควรจัดทำคู่มือเสนอแนะวิธีการใช้สื่อที่จะตอบคำถามได้ว่าใช้กับใคร ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ที่ไหน เมื่อไร และใช้อย่างไร

หลักในการเลือกใช้สื่อเพื่อการสื่อสารทั่วไปที่กล่าวข้างต้น นั้นค่อนข้างจะเน้นที่ผู้รับสารซึ่งอยู่กระจัดกระจายหรือเป็นมวลชนมากกว่า สำหรับการใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งส่วนมากจะใช้ในสถานการณ์กลุ่มหรือรายบุคคลนั้น ควรพิจารณาเพิ่มเติมให้หัวข้อต่อไปนี้

1. มีคุณค่าต่อการศึกษา (การเรียนการสอน)
2. เสริมสร้างแนวความคิด ก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม
3. มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการสอนต่าง ๆ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมาก
5. ภาษาที่ใช้เหมาะกับเนื้อหา และระดับความรู้ของผู้เรียน
6. ควรใช้ทรัพยากรในห้องเรียนและสื่อพื้นบ้านให้มากที่สุด
7. ถ้าในการสอนเรื่องเดียวกัน สามารถใช้สื่อหลายชนิดที่เหมาะสม และยังใช้ในการสนับสนุนส่งเสริมกันได้ ควรพิจารณาเพิ่มในเรื่อง เวลา สถานที่ และความสะดวกในการใช้สื่อประกอบการสอนว่าชนิดใดสะดวกเหมาะสมที่สุด (ใช้ System approach)
8. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนควรเป็นเครื่องมือสำเร็จรูป พร้อมทั้งจะนำไปใช้ได้ทันทีและพอเพียง

นอกจากครูจะต้องพิจารณาเลือกและใช้สื่อตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังต้องพึงระวังในเรื่องเหล่านี้ด้วยคือ

1. อย่าใช้สื่ออย่างเดี๋ยวจนมากเกินไป ใช้ผสมผสานกันดีที่สุด สื่อที่เสนอควรมีหลายรูปแบบ แต่การใช้สื่อการสอนมากเกินไปในห้องเรียน อาจก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้เรียนได้
2. ต้องแน่ใจว่าวัสดุทัศนวิสัยทั้งหลายที่ใช้ นั้นเหมาะสมกับผู้เรียน
3. โปรดจำไว้เสมอว่าวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อที่แลเห็นได้ซึ่งสร้างขึ้นมาเพื่อไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้กับเด็กนั้นโดยทั่วไปไม่เหมาะสมกับผู้ใหญ่๓

4. ต้องระวังการใช้สื่อที่แปลกใหม่ซึ่งผู้เรียนไม่เคย มีให้นำไปสู่ความเข้าใจผิด รวมทั้งได้รับข้อสรุปและความประทับใจที่ผิดพลาด

5. ต้องระวังและคิดล่วงหน้าในการออกแบบและเนื้อหาของสื่อที่ใช้เพื่อป้องกันการใช้แล้วเกิดผลเสีย หรือได้ผลตรงข้าม

6. ควรมีการตรวจสอบสื่อก่อนใช้เสมอว่า เครื่องมือนั้นยังทำงานดีอยู่หรือไม่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ครบถ้วนหรือไม่

2.12 การใช้สื่อการเรียนการสอน

การใช้สื่อการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั้นมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 4 ประการคือ

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

การใช้สื่อการเรียนการสอนจะได้ผลหรือไม่เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบสำคัญ คือ ผู้ใช้สื่อการเรียนการสอน และวิธีใช้

1. ผู้ใช้ ได้แก่ ครูผู้สอนหรือคนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการใช้สื่อ

1.1 จะต้องรู้และเข้าใจเป็นอย่างดีว่า เนื้อหาวิชาตรงไหนที่ตนสอนอยู่ ควรจะใช้สื่อชนิดใดจึงจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เข้าใจดีขึ้น โดยการวางแผนการสอนว่าจะใช้สื่ออะไรที่ตรงจุดไหนของบทเรียน

1.2 รู้จักเลือกที่สื่อการเรียนการสอน

1.3 มีทักษะในการใช้สื่อประเภทต่าง ๆ บ้างพอสมควร

1.4 มีทักษะในการผลิตสื่อการเรียนการสอนอย่างง่าย ๆ ได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น บัตรคำ ผนังภาพ

1.5 มีการเตรียมและทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนล่วงหน้าก่อนใช้จริง

1.6 จัดให้มีกิจกรรมต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และทบทวนไปด้วย เช่น การรายงาน อภิปราย

2. สื่อการเรียนการสอนได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่ครูนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจะต้องพิจารณาตามหลักการใช้สื่อการเรียนการสอนดังที่กล่าวมาแล้ว ข้างต้น พร้อมทั้งเน้นในเรื่องต่อไปนี้ด้วย

2.1 ต้องได้รับการคัดเลือกแล้วว่ามีคุณภาพและคุณค่าในการเรียน

2.2 เหมาะสมกับบทเรียน อายุ ระดับ สติปัญญา และประสบการณ์ของผู้เรียน

2.3 สื่อการเรียนการสอนทุกประเภทควรได้รับการดูแลรักษาให้มีสภาพที่ใช้การได้เสมอ

2.4 เก็บอยู่ในที่ซึ่งสะดวกและหยิบง่ายเมื่อถึงเวลาจะใช้

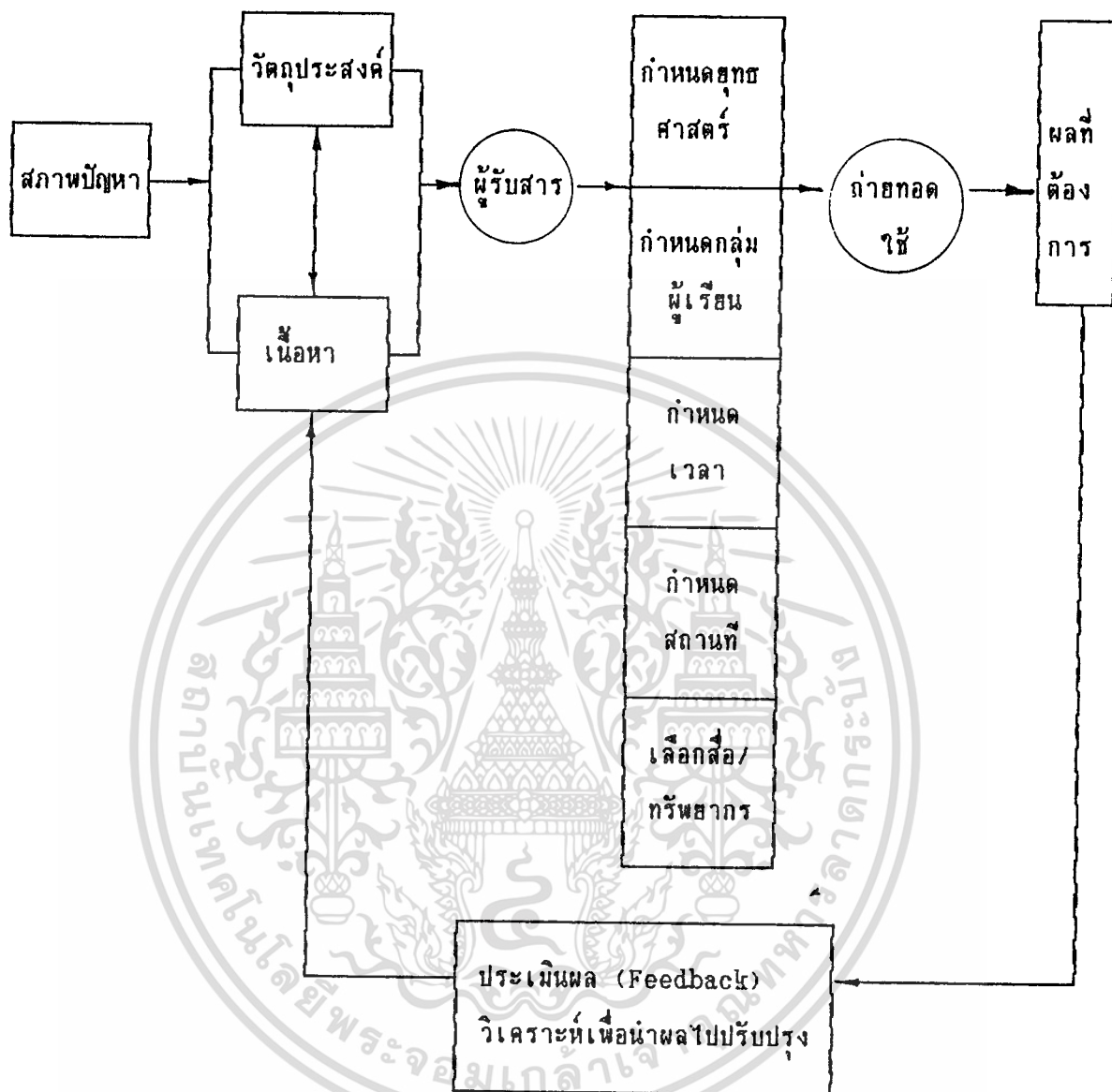
3. วิธีใช้ มีข้อควรพิจารณาดังนี้

3.1 การใช้สื่อการเรียนการสอน ต้องให้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนจริง ๆ มิใช่เอาไปตั้งให้ผู้เรียนดูเฉย ๆ หรือเอาไปใช้แทนครูทั้งหมด และพึงระลึกไว้เสมอว่า ตัวสื่อการเรียนการสอนทำหน้าที่แทนครูไม่ได้ แต่ช่วยในการเรียนการสอนได้

3.2 การใช้สื่อต้องมีการเตรียมทั้งตัวสื่อการเรียนการสอนเอง ผู้ใช้ และสถานที่ต่าง ๆ ที่จะใช้สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวงใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
3.3 การใช้สื่อการเรียนการสอนให้ได้ผลดี ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 7
ระบบการใช้สื่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมด้วย เช่น ให้ผู้เรียนได้จับต้อง ลองทำ

3.4 ครูผู้ใช้ควรวางแผนการใช้สื่อการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับเวลา

3.5 การใช้สื่อการเรียนการสอนคราวหนึ่งๆ ไม่ควรมีหลายอย่าง เกินความจำเป็น

3.6 ควรมีการประเมินผลการใช้

เราอาจสรุปหลักการใช้สื่อได้ว่า ให้พิจารณาเลือกใช้โดยดูทั้งระบบ และพึงเลือกสื่อที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. สามารถช่วยให้การถ่ายทอดความรู้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยดีและรวดเร็ว

2. มีความยากง่าย เหมาะสมกับความรู้ความสนใจของผู้รับสาร (กลุ่มเป้าหมาย)

3. เหมาะสม เข้ากับสภาพปัญหาและสถานการณ์การสื่อความหมาย

4. คัดค้าน ทุน เวลา และแรงงาน

5. คุณภาพทางเทคนิคดี และสะดวกในการใช้งาน ใช้ง่าย ไม่ยุ่งยาก

ระบบ (System)

เป็รื่อง กุ่กุก ได้ให้นิยามไว้ว่า "ระบบคือภาพรวมของโครงสร้างหรือ ขบวนการ อย่างหนึ่งที่มีการจัดระเบียบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่รวมกันอยู่ในโครงสร้างหรือขบวนการนั้น ๆ"

การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) จะช่วยอธิบายให้เห็นขั้นตอนในการดำเนินงานอย่างมีระบบที่อาศัยวิธีการวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เข้ามาประยุกต์ใช้ เป็นการแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ต่าง ๆ ขององค์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบทั้งหลายภายในระบบเพื่อตรวจสอบโครงสร้าง และขั้นตอนการดำเนินงานของระบบให้เด่นชัดทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นหลักการในทางปฏิบัติ

2.14 การผลิตสื่อ

การผลิตสื่อเพื่อใช้ในการสื่อสารหรือถ่ายทอดความรู้โดยทั่วไปจะดำเนินการตามขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

1. วางแผน โดยบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ มาคิดพิจารณาว่าจะทำอะไร อย่างไร
2. สืบหาข้อมูล หรือสภาพปัญหา ซึ่งจะทำได้มาซึ่งหลักการ ปรัชญา หรือนโยบายและรายละเอียดในการทำงานต่อไป
3. วิเคราะห์สภาพ ทำให้ได้มาซึ่งความกระจ่างของข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อนำผลไปใช้ต่อไป
4. พัฒนาหลักสูตรและเนื้อหา จะมีอะไร อย่างไร ต้องให้สอดคล้องกับสภาพที่วิเคราะห์
5. พัฒนาสื่อ ซึ่งหมายรวมถึง วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิควิธีการต่าง ๆ ทั้งหมดที่จะใช้ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาไปยังผู้รับสาร
6. ทดลองใช้สื่อเพื่อทดสอบประสิทธิภาพโดยทดลองใช้กับรายบุคคลกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่
7. ประเมินผลสื่อ โดยพิจารณาตามข้อมูลที่ได้รับจากการทดลองใช้ ซึ่งอาจได้มาจากหลายวิธี เช่น ทดสอบ สัมภาษณ์ สังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้ และผู้รับสื่อ การประเมินและติดตามผลควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
8. ปรับปรุง หลังจากที่ได้ทดลองและประเมินผลการใช้สื่อแล้วให้นำสื่อนี้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องอยู่
9. นำไปใช้จริง เมื่อทดสอบแก้ไข ปรับปรุงสื่อจนมีคุณภาพดีแล้ว จึงนำไปเผยแพร่หรือใช้ในงานตามที่วางแผนไว้ได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการผลิตและใช้สื่อทุกประเภทนั้น พึงระลึกไว้เสมอว่า

สื่อที่ดีนั้นต้องมีการทำขึ้นมาและทดลองใช้ก่อนเพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงจนสื่อนั้นมีคุณภาพดี จึงค่อยนำไปใช้จริง

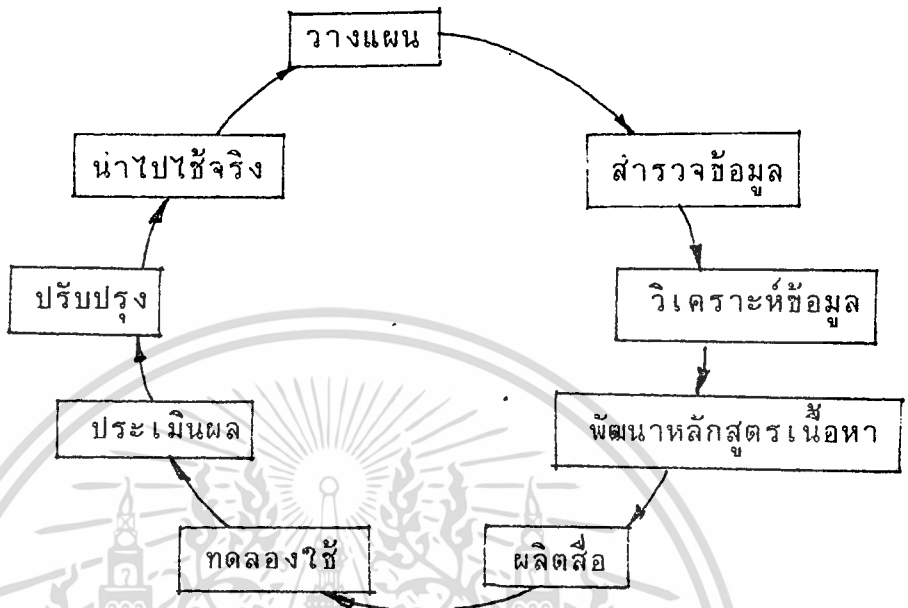
การใช้สื่อแต่ละครั้ง ถ้าได้มีการพิจารณาปรับปรุงอยู่ตลอดเวลาสื่อนั้นก็จะได้ดีขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ได้สื่อที่ดีเหมาะสมกับกาลเวลา

การผลิตและใช้สื่อควรใช้หลักการของวิธีระบบ (System approach) เสมอ

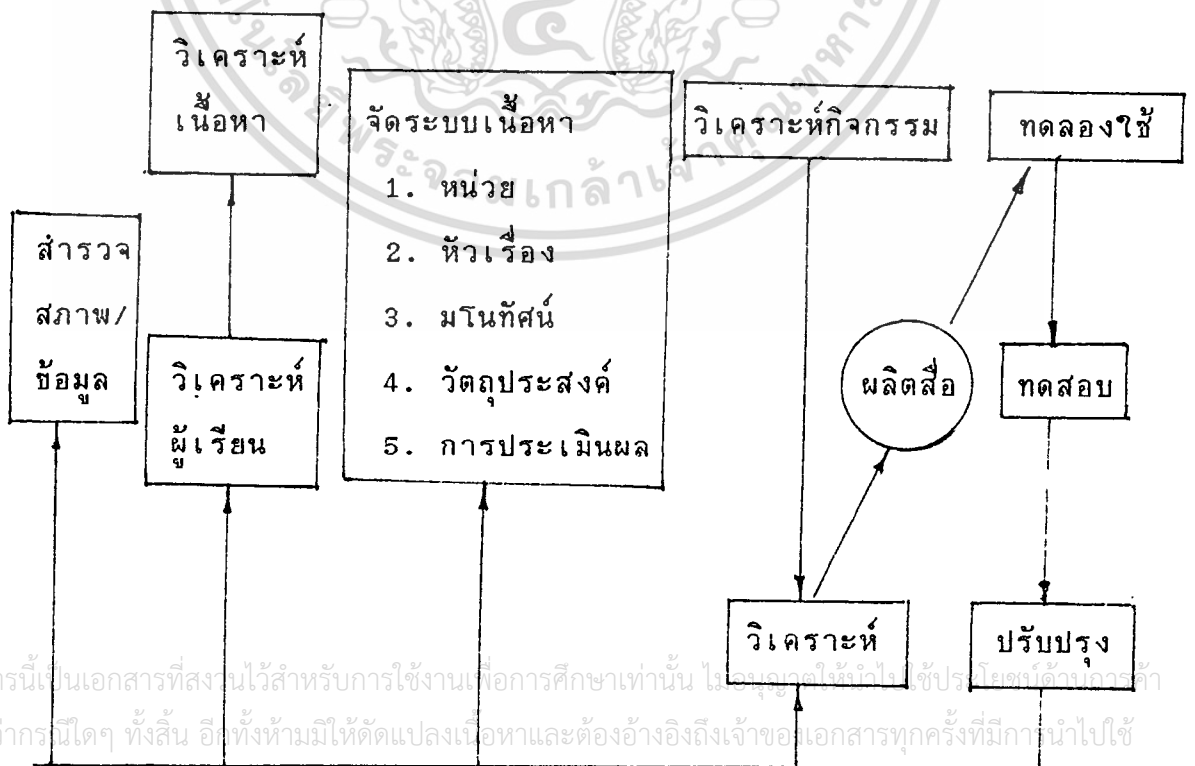
การผลิตและใช้สื่อ นั้น ควรมุ่งเน้นความสำคัญไปที่ผู้รับสารว่าเขาจะได้อะไรบ้างจากการใช้สื่อของเรา (What they got?) มากกว่าที่จะพิจารณาว่าเราหรือผู้ส่งสารจะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 8
ขั้นตอนการผลิตสื่อ



แผนภูมิที่ 9
ระบบการผลิตสื่อการเรียนการสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขปรับปรุงโดยเด็ดขาด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกานำไปใช้

2.15 สื่อทัศนะกับการวิจัย *1

การใช้สื่อทัศนะ (Visual Media) เพื่อเสนอข้อมูลและสื่อความหมายนั้นได้มีการใช้กับกันจนเป็นที่แพร่หลายรวดเร็วมาก นักการศึกษาเองก็เริ่มนำมาใช้ในการเรียนการสอนเกือบทุกระดับชั้น ทั้งนี้เพื่อที่จะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับสื่อทัศนะที่ตื้นนั้นกว่าเราจะได้มากก็เสียทั้งเวลา พลังงานและเงินทอง ทั้งนี้เพื่อที่จะวางแผนและผลิตชิ้นส่วนการใช้สื่อทัศนะนั้นก็ต้องอาศัยทั้งพลังงานและทักษะในการใช้ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวทั้งหมดล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่ผู้สอนมักจะขาดทั้งเวลาทักษะ และเงินทอง จึงเป็นเหตุทำให้ผู้สอนไม่นำสื่อทัศนะมาใช้ประกอบการสอน ซึ่งอันที่จริงแล้วประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้สื่อทัศนะนั้นน่าจะคุ้มค่างกับสิ่งที่เสียไปมิใช่น้อย ถ้าหากเรามาพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายในการใช้สื่อทัศนะ

2.15.1 จุดมุ่งหมายในการใช้สื่อทัศนะ

1. สื่อทัศนะที่ดีควรสะดุดตาจะช่วยดึงดูดความสนใจ ของผู้เรียนไว้ได้ เนื่องจากการอธิบายด้วยคำพูดนั้น ผู้เรียนอาจจับใจความไม่ได้ทั้งหมด ผู้เรียนอาจพลาดการบรรยายบางตอน เนื่องจากขาดสมาธิไป สื่อทัศนะจะช่วยเน้นจุดที่สำคัญให้ผู้เรียนอีกครั้งหนึ่ง
2. สื่อทัศนะช่วยแปลความให้กับนักเรียน ช่วยทำให้เนื้อหาที่สลับซับซ้อนดูง่ายต่อการเรียนมากยิ่งขึ้นช่วยเปรียบเทียบให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างช่วยอธิบายทั้งกระบวนการและวิธีการ ที่ให้เห็นความสัมพันธ์ของของสองสิ่ง จากการศึกษาวิจัยพบว่า การสอนด้วยรูปภาพสามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนโดยปราศจากรูปภาพถึง 35 เปอร์เซ็นต์
3. สื่อทัศนะสามารถช่วยให้ความจำยาวนานขึ้น ถึงแม้ว่าจะ

ไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่าสื่อทัศนะนั้นเป็นเครื่องช่วยจำให้กับผู้เรียน แต่ก็ได้มีวิจัยบางวิจัยได้บอกว่าสื่อทัศนะนั้นช่วยเพิ่มความจำได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และมีความเห็นพ้องกันว่าสื่อทัศนะนั้นจะช่วยจำได้แน่นอนอย่างน้อยแค่ไหนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

1. ชนิดของเนื้อหา
2. ชนิดของสื่อทัศนะนั้น
3. ลักษณะของผู้เรียน

การใช้สื่อเพื่อให้ได้มาซึ่งมุ่งหมายที่กล่าวนั้นสื่อที่ใช้ในครั้งนั้นควรมะจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. เหมาะสมและมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน
2. ง่าย ถูกต้อง สะดุดตา
3. มองเห็นได้ด้วยสายตาของคนปกติ

อย่างไรก็ตาม ผลก็มักจะปรากฏออกมาว่าการใช้สื่อทัศนะนั้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้ แต่ผลที่ได้ก็ยังไม่เป็นที่แน่นอนทั้งนี้เพราะว่าอาจจะมมีปัญหาตั้งอยู่บนฐานที่ว่า การเรียนการสอนนั้นมีหลายรูปแบบก็มีลักษณะที่แตกต่างกันไป ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การศึกษาเองก็ไม่มีโอกาสที่จะทราบว่า สื่อประเภทใดจะมีประสิทธิภาพดีต่อกัน และจะสามารถเลือกได้อย่างไร ทั้งนี้เพราะโดยทั่วไปแล้วการจัดระดับของสื่อทัศนะนั้นอย่างกว้างนั้นก็ไม่ได้ชี้ให้เห็นศักยภาพที่แตกต่างกันได้ชัดเจน เลยจึงทำให้ดูเหมือนว่าสื่อทุกชนิดมีศักยภาพเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยทั่วไปเท่ากันหมดและในทำนองเดียวกันเรายังไม่ทราบว่า การสอนโดยทั่ว ๆ ไปได้มีการนำสื่อทัศนะนั้นมาใช้มากน้อยเพียงใดหรือไม่ทั้งนี้เพราะว่าเรายังไม่มีข้อมูลที่แน่ชัดในเรื่องนี้แต่อย่างไร และไม่อาจบอกได้ว่าสื่อทัศนะนั้นประเภทใดจะมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ในอันที่จะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งเอาไว้ได้

เอกสารนี้ได้ตั้งเอาไว้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อเขียนของ Finn(1953) เกี่ยวกับความคิดรวบยอด และทฤษฎีสื่อทัศนะทั้งข้อเขียนของ Dale(1946) เกี่ยวกับการเรียนตามลำดับจากรูปธรรมไปหานามธรรม ได้เสนอแนะว่าการสอนโดยมุ่งให้เห็นของจริง และใกล้ประสบการณ์ในชีวิตมากที่สุด จะช่วยในการเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.15.2 การวิจัยของไดวเยอร์ (Francis M.Dwyer 160-176)

ฟรานซิส ไดวเยอร์ เป็นหัวหน้าหน่วยวิจัยทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐเพนซิลวาเนีย ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสื่อต่าง ๆ ที่มีต่อการเรียนโดยตั้งข้อสังเกตเอาไว้ว่า "ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนจะมีผลให้เห็นอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับทัศนะว่า มีรายละเอียดและความเป็นจริงมากหรือน้อย สมองตามวัตถุประสงค์มากน้อยหรือไม่ ไดวเยอร์ ได้ให้เหตุผลว่า การสอนที่มุ่งใช้สื่อทัศนะประกอบนั้นมิใช่ว่าจะใช้วัตถุประสงค์ใดก็ได้สื่อทัศนะบางชนิด ช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าอีกชนิดหนึ่งเมื่อมีวัตถุประสงค์เฉพาะ และอาจใช้ได้ดีกับวัตถุประสงค์อื่น และอาจสรุปได้ว่าสื่อทัศนะที่เป็นจริงและช่วยแสดงรายละเอียดได้น้อยนั้นจะมีผลน้อยมาก หรืออาจไม่มีผลเลยที่จะไปทำให้ประสิทธิภาพการเรียนลดลง การวิจัยนี้มุ่งถึงลักษณะทางกายภาพในสื่อทัศนะที่ใช้แสดง เพื่อช่วยการเรียนรู้และสนองวัตถุประสงค์ทางการศึกษา

2.15.2.1 ผลการวิจัย

1. สื่อทัศนะที่เป็นภาพ จะเหมือนจริงมากหรือน้อยนั้นไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้เสมอไป ในวัตถุประสงค์ของการเรียน

2. ประสิทธิภาพของสื่อทัศนะ มีไม่เท่ากันทุกชนิด ไปในอันที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน

3. การใช้ทัศนะ วิสตุที่ออกแบบให้ใช้กับคำอธิบาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บาย และคู่มือ เช่น สไลด์-เทป มิได้ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงเสมอไป

4. การใช้สไลด์-เทปประกอบการสอนจะเป็นวิธีการแบบ Externally pacing จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนที่ต่างกับการใช้ สไลด์ เทป โปรแกรม ประกอบการเรียน ซึ่งเป็นวิธีการแบบ Self-pacing

5. สื่อทัศนะชนิดต่าง ๆ นั้นมีผลไม่ต่างกันในอันที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้เมื่อผู้เรียนมีระดับพฤติกรรมก่อนการเรียนต่างกัน คือ ระดับความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ ต่างกันนั่นเอง

6. การเลือกใช้สื่อทัศนะที่เป็นสีนั้น จะต้องให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้เรียน จึงจะมีความสำคัญช่วยให้ผู้เรียนรับรู้ได้ดีขึ้น

7. ประสิทธิภาพของสื่อทัศนะ ที่เลือกเฉพาะใช้เพิ่มพูนการเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ขึ้นอยู่กับเวลาที่ผู้เรียนได้ทำการศึกษาและปฏิสัมพันธ์กับสื่อ นั้น ๆ

8. นักเรียนที่อยู่ในระดับต่างกัน เมื่อใช้สื่อทัศนะชนิดเดียวกันจะมีผลการเพิ่มประสิทธิภาพในวัตถุประสงค์เดียวกันไม่เท่ากัน

9. การใช้สิ่งสิ่งเกิดแบบต่าง ๆ แก่ผู้เรียนขณะเรียนรู้นั้นจะมีผลไม่เท่ากันในอันที่จะช่วยให้ประสิทธิภาพของสื่อทัศนะต่าง ๆ ดีขึ้น

10. ผู้เรียนเพศชาย และหญิงในระดับ ความรู้เดียวกันสามารถเรียนได้ จากสื่อทัศนะเดียวกันได้ดีเท่ากับเมื่อใช้คำอธิบายประกอบด้วย

11. การใช้จอฉายที่มีขนาดเพิ่มขึ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น มีผลน้อยมากต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน และไม่เป็นการเพิ่มการรับรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างอัตโนมัติแต่อย่างใดเลย

12. การใช้คำถามนำความสนใจมาสู่ผู้เรียนโดยให้สัมพันธ์กับข้อสังเกตในสื่อทัศนะไม่ว่าจะใช้วิธี แบบ Self-pacing หรือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า Externally pacing ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ผู้เรียนที่สามารถรับเอาคุณค่าของสื่อทัศนะชนิดต่าง ๆ ที่ได้ใช้ศึกษานั้น ไม่อาจนำมาใช้ประเมินค่าประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้เพราะความซาบซึ้งประทับใจในภาพของแต่ละคนนั้น อาจผิดไปจากเรื่องของคุณค่าทางการเรียนการสอนได้

2.15.2.2 ข้อสังเกตจากผลการวิจัย

ผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธี Externally pacing พบว่าภาพที่เป็นความจริงมากที่สุดนั้น กลับมาค่าประสิทธิภาพน้อยที่สุดที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภาพที่เป็นจริงส่วนที่เป็นรายละเอียดมีมากเกินไปและมารบกวนส่วนที่ต้องการจะให้ผู้เรียนศึกษา ทั้งนี้จึงทำให้ส่วนที่สำคัญถูกบดบังให้ลดประสิทธิภาพลงไปและวิธีการ Externally pacing อาจเป็นการให้สิ่งสังเกตที่ผิดเป้าหมาย

จากการวิจัยจะเห็นว่าผู้เรียนสามารถ รับสื่อทัศนะด้วยวิธีการ Self-pacing ที่มีภาพเป็นความจริงอยู่มากนั้น จะมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนได้มากที่สุด จากผลการวิจัยอันนี้อาจจะอธิบายได้ว่าประสิทธิภาพของภาพที่เป็นจริงนั้นใช้ได้ดีกว่าก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีเวลาศึกษา อยู่กับสื่อ นั้นเพียงพอกับความต้องการ ที่สำคัญก็คือว่าผู้เรียนมีเวลาพอที่จะศึกษาข้อมูลที่เป็นรายละเอียดต่าง ๆ ในสื่อทัศนะที่นำมาเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจการใช้สื่อทัศนะที่เป็นรายละเอียดของจริงน้อยนั้น เป็นการจำกัดความรู้ที่สามารถให้กับผู้เรียน ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับเวลาที่มีให้ผู้เรียนในการศึกษาด้วย

ผลของการใช้สื่อทัศนะที่เป็นสี จะสามารถช่วยให้การเรียนดีขึ้นได้หรือไม่ นั้นมักจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา อันนี้อาจจะอธิบายได้ด้วยความจริงที่ว่ารายละเอียดที่เหมือนจริงในสื่อทัศนะนั้นสามารถเน้นได้ด้วยสี ทั้งนี้ผู้เรียนจะสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ส่วนในการประเมินผลนั้นพบว่าสีอาจจะ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาสื่อการศึกษาแห่งชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

นั้นก็อาจเป็นไปได้

2.16 การประเมินผลการใช้สื่อ

การประเมินผลสื่อ ซึ่งพิจารณาได้จากผลการใช้สื่อ เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการผลิตสื่อเพราะจะทำให้เราทราบว่า สื่อทั้งหลายที่นำมาใช้นั้น ให้ประโยชน์ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่คุณสมบัติพอที่จะเผยแพร่ หรือมีข้อบกพร่องที่ยังต้องปรับปรุงอย่างไร มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด เป็นต้นการประเมินผลการใช้สื่อทำได้หลายวิธี ผู้ประเมินสามารถเลือกใช้วิธีการและเครื่องมืออย่างเดียวหรือหลายอย่างที่เหมาะสมกับลักษณะของสื่อ วิธีการใช้ สภาพการณ์ ตลอดจนทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นผสมผสานกัน เพื่อศึกษาระดับความสำเร็จของการใช้สื่อตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ซึ่งมีประสิทธิภาพ

วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลมีหลายอย่างดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม-แบบสังเกต
2. การสัมภาษณ์ - แบบสัมภาษณ์ (เป็นทางการ, ไม่เป็นทางการ สุ่ม
หุ้่นได้)
3. การสอบถาม - แบบสอบถาม
4. การทดสอบ - ข้อทดสอบ
5. การปฏิบัติการ - แบบวัดผลการปฏิบัติการ , แบบฝึกหัด
6. การทดสอบด้วยตนเอง - ข้อทดสอบด้วยตนเอง
7. การใช้ข้อมูลทุติยภูมิ - ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

แนวทางการประเมินผลการใช้สื่อด้วยวิธีการและเครื่องมือดังกล่าวข้างต้น สามารถทำได้โดย

1. การประเมินกระบวนการ เป็นการประเมินความสนใจ ความร่วมมือ
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือมีการสงวนลิขสิทธิ์อื่นไว้แล้ว ผู้ที่นำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารถือว่าผิดกฎหมาย
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มือของผู้ใช้และผู้รับสื่อ เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มในระหว่างการถ่ายทอดความรู้ โดยใช้อื่อนั้น ๆ

2. การประเมินผลการใช้สื่อ เป็นการประเมินผลความเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ทักษะ หรือความคิดเห็นเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มภายหลังเสร็จสิ้นการถ่ายทอดความรู้โดยใช้อื่อนั้นแล้วโดยวิธีการดังนี้

2.1 ทดสอบความรู้โดยใช้อื่นทดสอบและสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนหรือหลังก่อนการใช้สื่อ

2.2 ทดสอบความรู้โดยใช้อื่นทดสอบและสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนหรือหลังจากเสร็จสิ้นการใช้สื่ออื่นแล้ว (เครื่องมือที่ใช้มักเป็นชุดเดียวกันกับเครื่องมือในข้อ 2.1)

2.3 ประเมินความคิดเห็นทั่วไป เกี่ยวกับเนื้อหา วิธีการ สื่อ วิทยากร ตลอดจนการจัดกิจกรรมเพื่อใช้อื่อนั้น ๆ

2.17 มาตรฐานอาคารทางการศึกษาของกรมอาชีวศึกษา *1

พ.ศ. 2530

วัตถุประสงค์

เพื่อให้อาคารทางการศึกษาประเภทต่าง ๆ ของสถานศึกษาให้สังกัดกรมอาชีวศึกษาอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และมีราคาก่อสร้างเนื้อที่ของอาคารต่าง ๆ ไม่เกินราคาต่อตารางเมตรที่สำนักงานงบประมาณกำหนด ทั้งในกรณีที่มีการตอกเสาเข็มและไม่มีการตอกเสาเข็มจึงได้กำหนดข้อแนะนำและแนวปฏิบัติในการออกแบบและกำหนดรายการสร้างไว้ ดังนี้

*1 กองแผนงาน. มาตรฐานอาคารทางการศึกษาของกรมอาชีวศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ, 2530
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.1 การออกแบบ

2.17.1.1 ในการออกแบบอาคารทางการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้คำนึงถึงทิศทางลมประโยชน์ใช้สอย ความคงทนถาวรความ สะดวกสบายของผู้ใช้อาคารและการบำรุงรักษาตลอดจนการจัดกลุ่มห้องเรียนให้ เหมาะสมตามประเภทวิชา

2.17.1.2 ในการวางผังอาคารทางการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพควรคำนึงถึงห้องเรียนให้ได้รับแสงสว่างตามธรรมชาติให้มากที่สุด ณ สถานที่ที่จะสร้างอาคารนั้นเพื่อประหยัดการใช้กระแสไฟฟ้า

2.17.1.3 ให้พยายามใช้ระบบการประสานทางพิกัด (Modular coordination) ตามมาตรฐานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

2.17.2 ลักษณะอาคาร

การคำนวณเนื้อที่ทั้งหมดของอาคาร ให้คำนวณเนื้อที่แต่ละส่วนตามหลักเกณฑ์การจัดเนื้อที่อาคารเรียน อาคารที่ทำการ อาคารฝึกงานโรงฝึกงาน และโรงอาหารที่ใช้เป็นห้องประชุม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารเรียน

ที่ ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย พื้นที่ (ม²) รายละเอียด หมายเหตุ

อาคารเรียน

ทุกแผนกวิชาไม่ควรสูงเกิน 6
ชั้น และพื้นที่กำหนด ม²/คน

1	ห้องเรียน	1.8 ม ² /คน
2	ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และ ห้องเตรียม	2.7 ม ² /คน
3	ห้องเขียนแบบ	3.6 ม ² /คน
4	ห้องโสตทัศนศึกษา (รวมทั้งเก็บ อุปกรณ์)	2.7 ม ² /คน
5	ห้องปฏิบัติการทางภาษา (รวม ห้องควบคุม)	3.6 ม ² /คน
6	ห้อง ประลองรวม (เฉพาะระ ดับ ปวส.)	3.6 ม ² /คน
7	ห้องน้ำ-ห้องส้วมนักเรียนอาคารเรียน	
7.1	พื้นที่ห้องส้วมและทางเดินภายใน	3 ม ² /ที่
7.2	พื้นที่ที่ปัสสาวะและทางเดินภายใน	1.5 ม ² /ที่
7.3	พื้นที่อ่างล้างมือและทางเดินภายใน	1.5 ม ² /ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดมาตรฐานอาคารทางการศึกษา

ที่	ชื่ออาคาร/ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ม ²)	รายละเอียด	หมายเหตุ
แผนกวิชาศิลปประยุกต์				
1	ห้องเขียนแบบ	172 ม ²	40 คน	
2	ห้องปฏิบัติการถ่ายรูป (พร้อมห้องมืด)	189 ม ²	40 คน	
3	ห้องปฏิบัติการศิลปประยุกต์	172 ม ²	40 คน	
4	ห้องเก็บหุ่นและผลงานศิลปประยุกต์	90 ม ²	40 คน	

2.17.3 โครงสร้างโดยรวมของอาคารเรียน

1. ความสูงของอาคารเรียนอาคารอำนวยการ และอาคารฝึกงานแต่ละชั้นจากพื้นถึงพื้นควรอยู่ระหว่าง 3.20 - 3.60 เมตร

ความสูงของโรงฝึกงานจากพื้นถึงคานรับโครงหลังคาอยู่ระหว่าง 5.60 - 6.00 เมตร ความสูงจากพื้นชั้นล่างไม่ควรต่ำกว่า 3.00 เมตร

2. ฝ้าเพดาน สำหรับอาคารเรียน อาคารอำนวยการและอาคารฝึกงานให้มีเท่าที่จำเป็น ใต้หลังคาสำหรับโรงฝึกงานไม่ต้องมีฝ้าเพดาน เว้นแต่เหนือพื้นที่ชั้นลอย หลังคาโรงฝึกงานทรงจั่ว ควรมีช่องระบายอากาศมุกกันนกได้ที่สันหลังคาด้วย

3. ทางเดินหน้าห้องของอาคารเรียน อาคารอำนวยการ และอาคารฝึกงานไม่ควรกว้างเกิน 2.40 เมตร หรือสำหรับอาคารที่มีห้อง 2 ชั้นทางเดินกลางไม่ควรกว้างเกิน 3.60 เมตร

4. ชายคาและกันสาดของอาคารเรียน อาคารอำนวยการ อาคารฝึกงานไม่ควรยื่นเกิน 2.10 เมตร ชายคาและกันสาดของโรงงาน ให้ออกแบบตามความเหมาะสมและประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แผงกันแดด ให้มีได้เท่าที่จำเป็นและประหยัด

6. อาคารสูงเกิน 4 ชั้น ต้องมีลิฟท์สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่

7. การออกแบบเกี่ยวกับช่องระบายลมแสงสว่างและระยะระหว่างอาคารให้คำนึงถึงการระบายอากาศ แสงสว่างตามธรรมชาติให้มากที่สุด โดยเฉพาะโรงฝึกงานต้องมีการระบายอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

2.17.4 วัสดุก่อสร้าง

วัสดุก่อสร้างที่ระบุไว้ในข้อนี้ทั้งหมดให้ใช้ที่ผลิตในประเทศวัสดุที่ได้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม หรือที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐานไว้ให้ใช้วัสดุนั้นส่วน การใช้ไม้ที่จำเป็นต้องใช้ไม้จากต่างประเทศต้องใช้ไม้ตัดคุณภาพมาตรฐานสากล หรือได้รับการฉาบน้ำยาตามมาตรฐานแล้ววัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารอำนวยการให้เป็นไปตาม ที่กำหนดในมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของทางราชการ พ.ศ. 2421 ส่วนอาคารเรียน อาคารฝึกงาน และโรงฝึกงาน เป็นดังนี้

2.17.4.1 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง

1. ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
2. ทราย หิน และกรวด ให้พยายามใช้ของที่มีอยู่ในท้องถิ่นหรือบริเวณใกล้เคียงแต่ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามหลักวิชา
3. เหล็กเสริม ใช้เหล็กสำหรับเสริมคอนกรีตหรือลวดเหล็กใช้สำหรับงานคอนกรีตอัดแรง

2.17.4.2 โครงสร้างเหล็กใช้เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

2.17.4.3 โครงสร้างหลังคา และวัสดุผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำเอาไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

1. โครงหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคอนกรีตอันแรงใช้วัสดุตามข้อ 2.17
2. โครงหลังคาไม้ใช้ไม้เนื้อแข็งที่มีความแข็งแรงและความทนทานต่อการใช้งานตามมาตรฐานหรือไม้อัดน้ำยาตามมาตรฐานที่มีความแข็งแรงเทียบเท่ากัน
3. โครงหลังคาเหล็ก ใช้เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ
4. วัสดุผนังใช้กระเบื้องซีเมนต์ ใยหินแผ่นลอน หรือวัสดุอื่นที่มีความเหมาะสมคงทนและประหยัด

2.17.4.4 ผนัง บันได และวัสดุผิว

1. ผนังและบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคอนกรีตอันแรง ใช้เช่นเดียวกับข้อ 3.1 หรือระบบผนังสำเร็จรูปที่มีความแข็งแรงได้ตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน บันไดเหล็กใช้เช่นเดียวกับข้อ 3.2
2. ผิวผนังทั่วไป บันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้ซีเมนต์ขัดมันหรือซีเมนต์ผสมสีขัดมัน ผิวผนังอาคารฝึกงานหรือโรงฝึกงานใช้ซีเมนต์ขัดหยาบ หรือซีเมนต์ขัดมัน ยกเว้นห้องฝึกงานของวิชาช่างบ้างแผนกวิชาที่จำเป็นต้องใช้ผิวผนังชนิดอื่น

2.17.4.5 ฝ้าเพดาน และเพดาน

1. ฝ้าเพดาน ใช้วัสดุที่เหมาะสมและประหยัด ครัวว ให้ใช้ไม้คุณภาพไม่ต่ำกว่าไม้เนื้ออ่อนอัดน้ำยาตามมาตรฐาน หรือทากด้วยน้ำยากันตัวสัตว์ หรือครัววโลหะที่มีราคาใกล้เคียงกัน

2. เพดานทั่วไปฉาบปูน หรือเป็นคอนกรีตเปลือยผิว สำหรับอาคารฝึกงานที่มีเสียงดังควรทำเพดานด้วยวัสดุซับเสียงที่มีราคาประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.4.6 ประตู และวงกบ

1. บานประตูใช้บานไม้สัก หรือบานไม้อัดสำเร็จรูป ประตูสำหรับเข้า-ออกโรงฝึกงาน ใช้ประตูเหล็กม้วนหรือพับหรือประตูบานเลื่อน

2. วงกบใช้ไม้เนื้อแข็ง หรือโลหะ

3. อุปกรณ์

3.1 บานพับ กลอนและมือจับ ใช้ชนิดโลหะเคลือบสี โลหะชุบโครเมียม อะลูมิเนียมอะลอยด์ หรือทองเหลือง

3.2 กิ๊ตประตู ใช้ชอรับชอลับ หรือลูกป็นสปริงชนิดโลหะเคลือบสี โลหะชุบโครเมียม หรือทองเหลือง

3.3 กุญแจ ใช้กุญแจที่เหมาะสมในแต่ละประเภทการใช้งาน

3.4 อุปกรณ์อื่น ให้มีได้เท่าที่จำเป็น

2.17.4.7 หน้าต่าง และวงกบ

1. บานหน้าต่าง ใช้กรอบไม้สัก, หรือโลหะลูกพับ ใช้กระจก ไม้สัก โลหะ หรือวัสดุแผ่นเรียบ

2. วงกบ ใช้ไม้เนื้อแข็ง หรือโลหะ

3. อุปกรณ์

3.1 บานพับและชอรับชอลับ ใช้บานพับโลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียม หรืออะลูมิเนียมอะลอยด์ หรือทองเหลือง ถ้าใช้บานพับเปิดปรับมุมได้ ให้ใช้ชนิดเหล็กอบสังกะสี 3.2 กลอน มือจับ และอุปกรณ์อื่น ๆ ใช้โลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียม หรืออะลูมิเนียมอะลอยด์ หรือทองเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับหน้าต่างกรอบโลหะ ให้ใช้อุปกรณ์ของหน้าต่างชนิดอื่น ๆ

2.17.4.8 การไฟฟ้า

1. วางคอมและอุปกรณ์ให้มีเท่าที่จำเป็นและประหยัด โดยปกติกำลังส่องสว่างควรเป็นดังนี้

1.1 ห้องเรียนห้องทำงานทั่วไป 300 Lux

1.2 ห้องเขียนแบบ 450 Lux

1.3 โรงฝึกงาน 200 Lux

ยกเว้นจุดปฏิบัติงานเฉพาะแห่ง

1.4 ทางเดินทั่วไป 150 Lux

2. การเดินสายไฟ ให้เป็นไปตามกฎหรือข้อบังคับของการไฟฟ้าที่จำหน่ายในท้องถิ่นนั้น ๆ

3. ในกรณีที่ห้องหนึ่ง มีไฟฟ้าหลายดวงไม่ควรต่อวงจรรวมดวงไฟฟ้าทั้งหมดไว้ในสวิทช์เดียวกัน ทั้งนี้ ให้คำนึงถึงหลักประหยัดกระแสไฟฟ้าในโอกาสที่ไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าทุกดวงด้วย

2.18 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ^{*1}

1. ไม้อัด

2. พาร์ติเคิลบอร์ด

แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ (WOOD BASED SHEET MATERIALS)

^{*1} วิโรจน์ มิตรสิตะ. โครงการออกแบบชุดบริการเพื่อการเรียนการสอนในเอกสารนี้ห้องบรรยายระดับอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย, 2534. ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถแบ่งออกได้ เป็น 3 กลุ่มใหญ่ โดยพิจารณาจากวัตถุดิบจากไม้ที่ใช้ในการผลิตว่าจะนำ วัตถุดิบนั้นแปรรูปเป็นอะไรในการประกอบเป็นแผ่นดังนี้

1. กลุ่มแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้ชิ้นเล็กหรือแผ่นไม้แปรรูปเล็ก ๆ มาประสานกัน (LAMINATED BOARD)

ประกอบด้วยการนำแผ่นไม้บางซึ่งได้มาจากการปอกหรือผ่านจากไม้ซึ่งแล้วนำมา อัดซ้อนกันเป็นชั้น ๆ จนมีความหนาตามต้องการ ได้แก่

- 1.1 ไม้อัด (PLY WOOD) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน
- 1.2 แผ่นไม้อัดใส่ระแนง (BLOCK BOARD) เป็นแผ่นไม้อัดซึ่งมี ไม้เป็นไม้แปรรูป ปัจจุบันไม่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน
- 1.3 แผ่นไม้อัดใส่ไม้กระกบตั้ง (LAMIN BOARD) ลักษณะเช่น เดียวกับแผ่นไม้อัดใส่ระแนงต่างกันที่ความกว้างขวางใส่ไม้แปรรูป ใช้ทำส่วนที่ ต้องรับน้ำหนักมาก ๆ

2. กลุ่มแผ่นขึ้นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)

ใช้วัตถุดิบ เช่น ไม้จากป่านลินิน (FLAX) และจากชานอ้อย (BAGGASSE) โดยผ่านกระบวนการของเครื่องจักรสับย่อยออกมาเป็นชิ้นส่วน เล็ก ๆ นำชิ้นส่วนเหล่านั้นไปอบแห้งแล้วคลุกกาวหรือวัตถุประสานอย่างอื่น ก่อนนำไปปูแผ่นเป็นแผ่น แล้วอัดด้วยเครื่องอัดร้อนทำให้เป็นแผ่นบางตามขนาดที่ ต้องการ ได้แก่

2.1 แผ่นขึ้นไม้อัด (WOOD CHIPBOARD) ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบใน การผลิต

2.2 แผ่นเส้นใยป่านลินิน (FLAX BOARD) ทำจากเศษป่านลินินที่ เอกสาคือเหลือจากโรงงานทอผ้ามีความแข็งแรงน้อยกว่า WOOD CHIPBOARD ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แผ่นชานอ้อยอัด (BAGASSE BOARD) ทำจากชิ้นส่วนของชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานผลิตน้ำตาล

2.4 แผ่นเกล็ดไม้อัด (FLAX BOARD) ทำจากไม้ที่ไสผานออกเป็นเกล็ดบาง ๆ

2.5 แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (ORIENTED STRAND-OSB) วัสดุเหมือนกับแผ่นเกล็ดไม้อัดต่างกันที่การเรียงตัวของแผ่นเกล็ดไม้และการเรียงชั้น

3. กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (FIBRE BOARD)

คือแผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใยไม้ ซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้สับด้วยขบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูงให้เป็นเส้นใย (FIBRE) แล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงเป็นแผ่นโปร่ง ๆ หลังจากนั้นจึงเข้าเครื่องอัดให้เป็นแผ่นตามขนาด ได้แก่

3.1 แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD) ใช้กรรมวิธีเปียก

3.2 แผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลาง (MEDIUM BOARD) ใช้กรรมวิธีเปียก

3.3 แผ่นฉนวนอ่อน (SOFT INSULATION BOARD) ใช้กรรมวิธีเปียก ใช้ฉนวนป้องกันความร้อนไม่เหมาะกับอุตสาหกรรมเครื่องเขียน

3.4 แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY FIBRE BOARD MDI) ใช้กรรมวิธีแห้ง ปัจจุบันนิยมใช้กันมาก เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ

สรุป จะเห็นได้ว่า แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถแบ่งได้มากมายหลายชนิด แต่ในสภาวะปัจจุบันวัสดุแผ่นบางชนิดก็มีกรรมวิธีการผลิตที่ยุ่งยากมีราคาแพง มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในอุตสาหกรรม ดังนั้นเพื่อความเหมาะสมกับสภาวะการณ์ในปัจจุบันสำหรับโครงการนี้จึงสามารถทำการคัดเลือก วัสดุแผ่นที่ทำการศึกษาวิเคราะห์คัดเลือกในการผลิตดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)
2. แผ่นชั้นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)
3. แผ่นชั้นไม้อัด (CHIP BOARD)
4. แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)
5. แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลาง (MDF. BOARD)
6. ไม้อัดบล็อก และแผ่นไม้ประดับลามิน (BLOCK BOARD AND LAMIN BOARD)

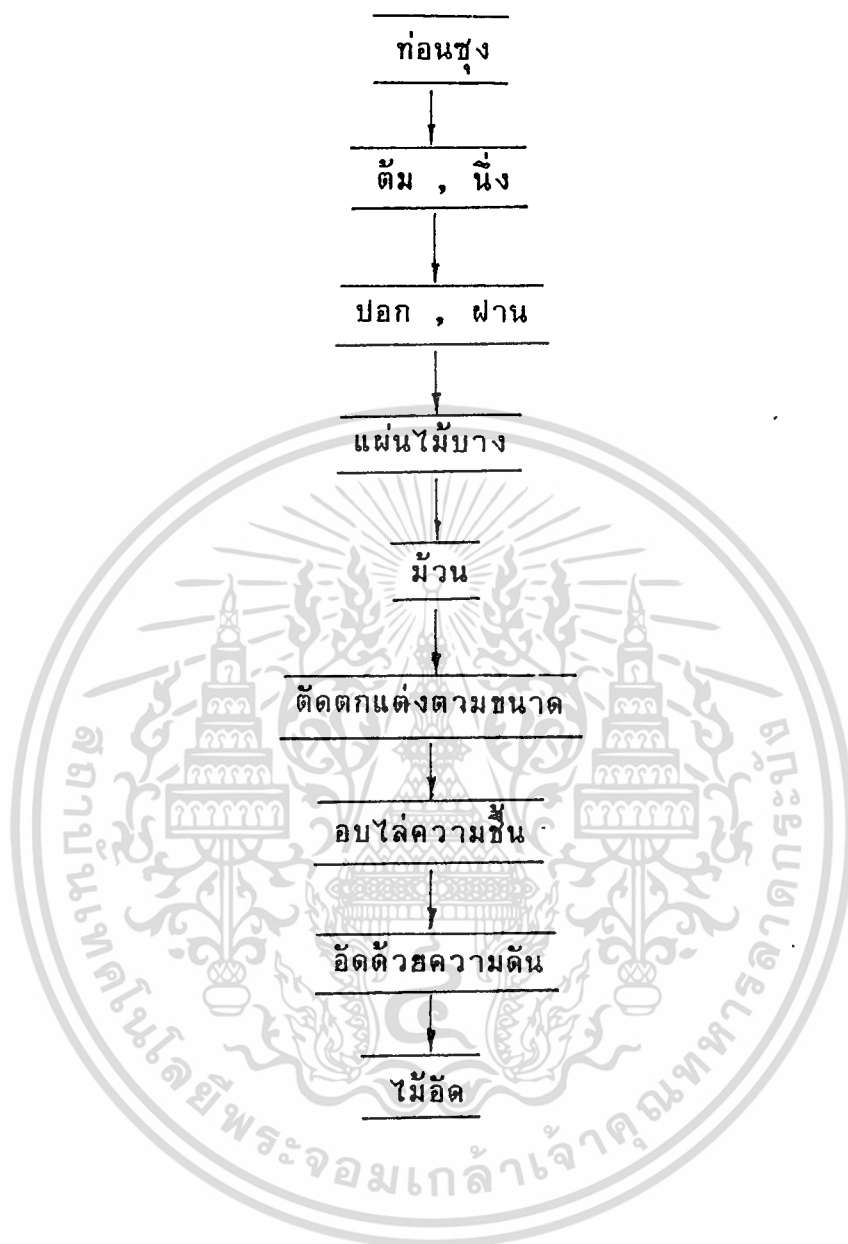
2.18.1 ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)

เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเกิดจากการนำไม้แผ่นบาง ที่ได้จากการผานหรือฟอด จากไม้ซึ่งมาประกอบกันภายใต้ความดัน และอุณหภูมิ แล้วยึดเหนี่ยวด้วยกาว UREA หรือ PHENOL FORMAL DEHYDE

ไม้อัดมีหลักการที่เพิ่มคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรง และลดการขยายตัวหรือหดตัวในระนาบของแผ่น โดยการวางแผ่นไม้บางให้มีแนวเส้นขวางตั้งฉากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิต



จำนวนชั้นของไม้บางที่ประกอบเป็นไม้อัดนั้นโดยปกติจะมี 3 ชั้น แต่ถ้าต้องการไม้อัดที่มีความหนาเกินกว่า 7.5 มม. แล้วแผ่นไม้อัดจะต้องประกอบด้วย 5 ชั้น หรือมากกว่านั้นแต่ต้องเป็นจำนวนเลขที่เพื่อที่จะรักษาสมดุลย์ของส่วนประกอบ ลักษณะของการประกอบชั้นไม้บางมากกว่า 3 ชั้นดังกล่าว จะมีชื่อเอกสารเรียกว่า ไม้อัดสลับชั้น (MULTIPLE BOARD) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทไม้อัด การแบ่งประเภทของไม้อัดอาจแบ่งได้ตามลักษณะการใช้งานซึ่งมีผลมาจากการใช้กาวประเภทต่าง ๆ เป็นตัวยึดประสาน ดังต่อไปนี้

1. ใช้ภายนอกอาคาร (EXTERIOR) มีความคงทนถาวรสามารถใช้งานได้นานถึง 1 ปีขึ้นไป ประเภทนี้ใช้กาวสังเคราะห์จาก PHENOLS และ RESORCINOL

2. กึ่งภายนอก (SEMI-EXTERIOR) มีคุณสมบัติเหมือนแบบใช้ภายนอกอาคารแต่มีความคงทนประมาณ 3-8 ปี เท่านั้นใช้กาวสังเคราะห์จาก MELA MINE และ FORTIFIED UREAS

3. ปานกลาง (INTERMEDIATES) ทนต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศในระยะสั้น ใช้ในที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงของอากาศไม่มากนัก ใช้กาว UREA

4. ใช้ภายในอาคาร (INTERIOR) ใช้กับสถานที่ที่มีอากาศแห้งเท่านั้น ใช้กาวสังเคราะห์จาก EXLENDED UREA-RESINGS หรือกาวธรรมชาติ บางชนิด

ความแข็งแรงของไม้อัด (STRENGTH PROPEERTIES)

1. ไม้อัดจะมีความแข็งแรงมากกว่าไม้แปรรูป และความแข็งแรงตามแนวต่าง ๆ จะไม่เท่ากัน

2. ไม้อัดจะมี BENDING STRENGTH (แรงหัก) และ COMPRESSION STRENGTH (แรงเคาะ) ต่ำกว่าไม้แปรรูปที่มีขนาดความชื้น และอายุของไม้ หลังจากการตัดออกมาใช้งานเท่ากัน

3. การรับแรง TENSION STRENGTH (แรงดึง) จะมีค่าสูงสุดตามลายไม้ และแนวตั้งฉากกับลายไม้ และค่าจะลดลงตามมุมต่าง ๆ จนถึงมุม 45 องศา จะมีค่าน้อยสุด

4. ค่า SHER STRENGHT (แรงเฉือน) จะมีค่ามากกว่า และ COMPRESSION STRENGHT ในแนวตั้งฉากกับลายไม้ แต่ถ้าขนานกับลายไม้

เอกสาแล้วจะมีค่าน้อยกว่า สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภายนอก

ขนาดกว้าง X ยาว (มม.)

ความหนา (มม.)

1220 X 2440

4 6 10 15 20

1200 X 2400

4 6 10 15 20

(มอก. 2519)

915 X 1830

4 6 10

คุณสมบัติทางกายภาพ

การยืดหดตัว

ตามความยาว

0.15%

ตามความกว้าง

0.23%

การยืดหดตัวเฉลี่ยทั้งแผ่น

0.19%

การบวมตัว

1.5 เท่าของไม้แปรรูป

คุณสมบัติทั่วไปของไม้อัด

1. คงรูปได้ดี (DIMENSIONAL STABILITY) ทนต่อสภาพอากาศ ไม้
ยืด หด หรืออง่าง่ายเหมือนไม้แปรรูป

2. เป็นสื่อความร้อนที่เลว (LOW CONDUCTIVITY OF HEAT) เนื่องจาก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากไม้อัดมีความหนาแน่นต่ำ

3. ตัวนำเสียงที่เลว (LOW CONDUCTIVITY OF SOUND) เนื่องจากเสียงต้องเดินทางผ่านชั้นไม้ซึ่งมีรูพรุน (POROWS)

4. ดูดความชื้นได้น้อย การดูดความชื้นจะมีเฉพาะผิวชั้นนอก

5. ง่ายต่อการประดิษฐ์ สามารถดัดงอตะปูได้ชิดริมโดยไม้ไม่แตก

6. น้ำหนักเบากว่า ไม้แปรรูปที่มีขนาดเท่า ๆ กัน ทำให้ขนส่งง่าย

7. สวยงาม เนื่องจากผิวหน้าของไม้อัดมีความเรียบง่ายสม่ำเสมอ

8. การดูดสี ไม้อัดดูดสีได้น้อยกว่าไม้แปรรูปเนื่องจากดูดความชื้นได้น้อย และมีผิวหน้าเรียบทำให้การทาสีง่ายกว่าไม้แปรรูป

9. สามารถใช้งานที่ต้องการแบบโค้งงอได้ (CURVE AND MODED) โดยการดัดแปลงแก่นอัดร้อนให้เป็นรูปแบบตามต้องการเป็นแบบตัวผู้ตัวเมีย แล้วนำไม้บางที่ตากแล้วเข้าทำการอัด หรืออาจจะนำไม้อัดมาทำให้โค้งงอภายหลังโดยการทำ SECONDARY PROCESS

ไม้อัดบล็อก และแผ่นไม้ประกบลามิน (BLOCK BOARD AND LAMIN BOARD)

ไม้อัดบล็อก (BLOCK BOARD)

หมายถึง วัสดุแผ่นที่มีไส้กลางเป็นไม้แปรรูปเรียงกันเป็นแผ่น จะติดกันด้วยกาวหรือวิธีอื่นก็ได้แต่ละด้านของแผ่นไม้ไส้นี้ต้องตากแล้วปิดด้วยไม้บาง 1 ชั้น ชั้นไม้ให้ลายเส้นของไม้บางนั้นตั้งฉากกับทิศทางของลายเส้นของไม้แปรรูป และไม้บางชั้นอื่น ๆ ต้องมีลายเส้นไม้ตั้งฉากกัน ไม้แปรรูปที่เป็นไส้กลางแต่ละชั้นมีความกว้าง 7-30 มม.

แผ่นไม้ประกบลามิน (LAMIN BOARD)

ในส่วนของไม้บางก็ได้จากการลอกหรือฝานให้มีความหนาตามมาตรฐาน แล้วนำมาอัดไล่ความชื้น ส่วนไม้แปรรูปหรือไส้ไม้ ได้มาจากไม้ที่เหลือจาก

เอกสารนี้ซึ่งออกสู่สาธารณะไว้สำหรับเผยแพร่ข้อมูลเบื้องต้นไปยังภาคีที่เกี่ยวข้องไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการ
การลอกหรือฝาน นำเข้าโรงเลื่อยแปรรูปออกมาในลักษณะของไม้กระดานที่มี
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหนาตามที่ต้องการ พึงอากาศให้ความชื้นในเนื้อไม้ระเหสออกไปบางส่วน แล้วจึงนำไม้กระดานนั้นมาชอชให้มีความกว้างตามกำหนด ต่อจากนั้นจึงเข้าเครื่องประกอบไม้ โดยนำมาเรียงกันเป็นแผ่น อาจติดกันด้วยกาวหรือวิธีอื่น ๆ ตามคุณสมบัติที่ต้องการ หลังจากนั้นจะเป็นการประกบไม้บางกับไม้ โดยการทากาวบนไม้บางแล้วประกบบนแผ่นไม้ ตามจำนวนชั้นที่กำหนด โดยลายเส้นไม้ต้องตั้งฉากกัน หลังจากนั้นก็เข้าเครื่องอัดร้อนเพื่อให้เกิดปฏิกิริยามีแรงยึดเหนี่ยวอย่างสมบูรณ์ จึงนำไปตากแห้ง โดยการตัดริม 4 ด้าน และขัดกระดาษทราย

ขนาด 1200 2440 มม.

ความหนา 10 12 15 20 22 25 มม.

คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. โดยทั่วไปเหมือนกับไม้อัดสลัดชั้น
2. รับน้ำหนักได้ดีกว่าไม้อัดสลัดชั้นที่มีความหนาเท่ากัน
3. เข้าหน้าไม้สะดวกเจาะร่องรางลื่นได้ง่าย

2.18.2 แผ่นพื้นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)

มีลักษณะแตกต่างจากแผ่น FIBRE BOARD คือเนื้อของวัสดุที่ประกอบเป็น PARTICLE BOARD จะมีลักษณะหยาบเป็นชิ้น ๆ ส่วนของ FIBRE BOARD จะมีลักษณะละเอียดเป็นใยเส้นเล็ก ๆ ผลิตโดยกรรมวิธี FLAT-PLATE BOARD และ EXTRUDED TYPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งประเภทของ (PARTICLE BOARD)

แบ่งตามความหนาแบ่งได้ 3 ชนิด ดังนี้

PARTICLE BOARD	ความหนาแน่น	
	กรัม/ซม.3	ปอนด์/ฟ 3
1. LOW DENSITY ชนิดฉนวนกันความร้อนเย็น	0.25-0.40	15-25
2. ความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY)	0.40-0.80	25-50
3. ความหนาแน่นสูง (HARD BOARD TYPE)	0.80-1.20	50-75

1. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LOW DENSITY)

ประเภทนี้ผลิตโดยมีความมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบาเพื่อใช้เป็นผนังกันห้องกันเสียง และความร้อน เย็น หรือเป็นไส้ในอุตสาหกรรมไม้บาง

2. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY)

ประเภทนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหน้าจะทำด้วย PARTICLE BOARD ชนิดดีเพื่อความสวยงามส่วนชั้นกลางคือไส้และชั้นสุดท้ายมักใช้ชนิดคุณภาพต่ำ เพื่อลดค่าใช้จ่าย

3. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นสูง (HIGH DENSITY หรือ HARD BOARD TYPE)

ลักษณะและความหนาแน่นของแผ่นชนิดนี้ใกล้เคียงกับแผ่น HARD BOARD ทุกประการ ชิ้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตก็เล็กและละเอียดมากจนเกือบเป็นผงหรือไซ ไม้จึงทำให้เกือบแยกไม้ออกจาก ชนิดใดเป็น HARD BOARD หรือ PARTICLE

BOARD เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARTICLE BOARD บางครั้งเรียกว่า **CHIP BOARD** แต่จะไปสับสนกับคำว่า **PARTICLE BOARD** ในอุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษ ซึ่งให้คำนิยาม **CHIP BOARD** ว่าเป็นแผ่นวัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำไม่แข็งแรงผลิตขึ้นจากเศษกระดาษใช้ประโยชน์ในการบุด้านในของกล่องหรือรังส่งสินค้า

กรรมวิธีการผลิต มี 2 วิธีตามลักษณะความดันที่ใช้ในการอัดเศษไม้เป็นแผ่น

1. **FLAT-PLATEN PRESSED PARTICLE BOARD** โดยการนำเศษไม้ซึ่งผสมแล้วโรยเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัดโดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น **PARTICLE BOARD**

2. **EXTRUDED PARTICLE BOARD** โดยดันแผ่นเศษไม้ที่ผสมเสร็จให้เข้าไปในแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์นี้ประกอบด้วย **PLATE 2** ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดบังความดันที่ใช้อัดจะลดลงทางด้านขนาด และด้านยาวของแผ่น อาจมีลักษณะดันทั้งแผ่น หรือกลวงภายในก็ได้ แล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์ กาวที่นิยมใช้คือ **UREA-FORMALDEHYDE, PHENOL-FORM, ALDEHYDE AND MELAMINE FORMALDEHYDE**

ลักษณะภายนอกของ PARTICLE BOARD

ขนาด	1220 x 2440 มม.
ความหนา	4 10 12 19 30 มม.
ผิวหน้า	แผ่นเปลือย (PLAN BOARD) แผ่นไม้บาง (VENEERS) แลคเกอร์ PLASTIC LAMINATED SHEET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.3 แผ่นขึ้นไม้อัด (CHIP BOARD)

CHIP BOARD เป็นไม้ประกอบประเภท PARTICLE BOARD ชนิดหนึ่งทำจากไม้ธรรมชาติด้วยการย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วผสมกับกาวเรซิน (SYNTHETIC RESIN) ภายใต้การอัดด้วยแรงทางตั้งและความร้อน และปิดหน้าทั้งสองด้านด้วยไม้บาง (VENEER) เช่น ไม้สัก ไม้ยาง มะฮอกกานีหรือวัสดุพวก PLASTIC LAMINATED SHEET

ชิปบอร์ด นี้โดยปกติแล้ว จะมีการใช้งานที่ต่าง ๆ กันออกไป เช่น ชิปบอร์ดที่ใช้กันห้องชิปบอร์ดแผ่นเรียบ ชิปบอร์ดประตู สำหรับในที่นี้จะขอพูดถึง ชิปบอร์ดแผ่นเรียบ

ลักษณะภายนอก (CHARACTERISTICS)

ขนาด 1220 X 2440 มม.

ความหนา 12 15 18 21 มม.

แผ่นไม้บาง VENEER

ผิวหน้า PLASTIC LAMINATED SHEET

น้ำหนัก 7.5 กก./ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทางกายภาพ PHYSICAL PROPERTIES

โครงสร้าง ประกอบด้วยชั้นไม้เล็ก ๆ มาเรียงกันในแนวตั้งกับแผ่น

ปริมาณความชื้น 7-16%

แรงดัด

ตามความยาว 150-200 กก./ซม.²

ตามความกว้าง 50-80 กก./ซม.²

แรงยึดสกรู 600 กก./ซม.²

แรงยึดภายใน 3 กก./ซม.²

การบวมตัว/2 ซม. 12%

คุณสมบัติทั่วไป (GENERAL PROPERTIES)

1. ป้องกันการทำลายของจุลินทรีย์ และแมลงได้ดีกว่าไม้แปรรูป
2. มีน้ำหนักเบาและดูดซับเสียงได้ดี เนื่องจากความพรุนตัว
3. เป็นฉนวนนำความร้อนที่เลว
4. มีความทนไฟได้ดีพอสมควร เมื่อเปรียบเทียบกับไม้แปรรูป
5. ทนต่อการกระแทกได้ดี เนื่องจากระบบการอัดทางตั้ง
6. สามารถ ดัด ไซ ด้วยเครื่องมือช่าง
7. สามารถตกแต่งผิวหน้าได้ เช่นเดียวกับไม้อัดแผ่น PARTICLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.4 แผ่นไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)

หรือไม้อัดแผ่นเรียบ คือแผ่นไฟเบอร์บอร์ดชนิดหนึ่ง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือชนิดที่ไม้ได้ผ่านเครื่องอัดร้อน เรียก HARD BOARD และชนิดที่ผ่านเครื่องอัดร้อน เรียก SOFT BOARD

กรรมวิธีการผลิต

ทำโดยนำไม้มาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบดด้วยเครื่องจักรให้เป็นเชื้อส่วน การโรยเชื้อให้เป็นแผ่นโดยวิธี โดยเชื้อทางอากาศให้เป็นแผ่น แผ่นเชื้อที่ได้ จากทั้งสองวิธีจะถูกนำเข้าไปเครื่องอัดร้อนในสองลักษณะ คือ เปียก และแห้ง ถ้า แผ่นเชื้อที่ได้จากทั้งสองวิธีจะถูกนำเข้าไปเครื่องอัดร้อนในสองลักษณะ คือ เปียก และแห้ง ถ้าแผ่นเชื้อส่งเข้าไปเครื่องอัดในลักษณะเปียก จำเป็นต้องใช้ลวดลายตะแกรงวางไว้ใต้แผ่นเชื้อระหว่างชั้นระหว่างชั้นของเครื่องอัด เพื่อไล่น้ำออกขณะที่ถูกอัด ฮาร์ดบอร์ด ที่ได้จากกรรมวิธีนี้จะมีผิวเรียบเพียงด้านเดียว ส่วนอีก ด้านหนึ่งจะเป็นลวดตะแกรงเรียกว่า SCREEN BACK ส่วนกรรมวิธีที่ปล่อยแผ่น ให้แห้งก่อนเข้าไปเครื่องอัดนั้น แผ่นเชื้อที่ได้จากการโรยเชื้อเป็นแผ่นจะถูกนำเข้าไป เครื่องอัดร้อน ให้แน่นแข็งตัว ฉะนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีลวดตะแกรงรองรับเพื่อให้ไอน้ำออก ฮาร์ดบอร์ดที่ผลิตได้วิธีนี้จึงมีความเรียบ 2 หน้า เรียกว่า S-2 TYPE HARD BOARD

ฮาร์ดบอร์ดที่ได้ทั้ง SCREEN BACK และ S-2S TYPE เมื่อผ่านออกจากเครื่องอัดร้อนแล้วจะผ่านกรรมวิธี HEAT-TREATED TEMPERED OIL TEMPERED HARD BOARD ซึ่งมี 2 วิธี แล้วแต่ความจำเป็นหรือความต้องการ ของผู้ผลิต

1. นำแผ่นฮาร์ดบอร์ด เข้าเครื่องเตาอบเพื่อความแข็งแรงและทนทาน เอกสารข้อความขึ้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำแผ่นฮาร์ดบอร์ด ที่ได้ไปจุ่มน้ำมันพิเศษ แล้วนำเข้าเตาอบให้แห้ง

คุณสมบัติทางกายภาพ

ความหนา 2.5 3.2 4.0 6.0 มม.

ความหนาแน่น (กก. /ม²) ตั้งแต่ 800 ขึ้นไปทุกความหนา

แรงกดต่ำสุด (กก.) 17.2 สำหรับ 3.2 มม.

35.4 สำหรับ 4.0 มม.

พิกัดแรงดัน (กก. /ซซ.ม²) 286.7 สำหรับ 3.2 มม.

351.5 สำหรับ 4.0 มม.

การดูดน้ำ ไม่เกิน 30%

คุณสมบัติทั่วไป

1. ความแข็งแรง มีค่าเกือบเท่ากันทั้งแผ่นไม่ว่าจะเป็นแนวไหน
2. ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง
3. การดูดความชื้น และการหดตัวน้อยกว่าไม้ธรรมชาติ
4. ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ
5. ชลोकการติดไฟคือ เมื่อเทียบกับไม้ธรรมชาติที่มีปริมาตรรูปร่างเท่ากัน

แล้วไม้ธรรมชาติติดไฟลุกลามได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มีลิขสิทธิ์การเก็บเสียงได้ เนื่องจากมีฐานซึ่งมีลักษณะเป็นตะแกรง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ไม่เป็นตัวนำความร้อน

2.18.5 แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY FIBRE BOARD-MDF)

ผลิตโดยใช้กรรมวิธีแห้งคือ ทำเส้นใยให้แห้งก่อนที่จะนำไปสร้างแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัด เนื่องจากเส้นใยที่จะนำมาประกอบเป็นแผ่นนั้น ถูกไล่น้ำให้หมดไปและการใช้อุณหภูมิในการอัดต่ำกว่าการผลิตแผ่นใยไม้อัดแข็ง HARD BOARD ดังนั้นการประสานตัวของการธรรมชาติที่ได้จากไม้ที่นำมาผลิตเป็นเส้นใย เพื่อทำ MDF จึงไม่สู้จะได้ผล ความแข็งแรงส่วนใหญ่ของ MDF จึงขึ้นอยู่กับการศึกษาศาสตร์ที่นำมาใช้ช่วยประสานเส้นใยในการผลิตนั้น

MDF เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (WOOD CHIP BOARD) เพราะ MDF มีการผลิตจากเส้นใยเช่นเดียวกับแผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD) แต่การยึดประสานระหว่างเส้นใยเกิดจากกาววิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับแผ่นไม้อัด (WOOD CHIP BOARD) อย่างไรก็ตาม MDF มีคุณสมบัติทางกายภาพใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำเอาไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

กรรมวิธีการผลิต

วัสดุที่ใช้คือไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็งที่เป็นท่อน เศษไม้ ปีกไม้ หรือเศษไม้จากโรงเลื่อยโรงงานสิ่งเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต MDF ได้ทั้งสิ้นวัตถุดิบเหล่านี้จะถูกนำมาสับด้วยเครื่องสับให้เป็นเส้นใยตามขนาดต่าง ๆ แล้วจะถูกแยกไปทำความสะอาดกำจัดฝุ่นละอองและเศษต่อจากนั้นจะถูกส่งไปยังตามท่อโดยลมและแก๊สพ่น และจะถูกแยกผสมโดยการประสานวิทยาศาสตร์ คือ UREA FORMALDEHYDE ในขณะที่เส้นใยถูกส่งลงไปในห้องเก็บเส้นใยแห้งก่อนที่จะนำไปทำเป็นรูปแผ่นโดยส่งไปสู่ตะแกรงร่อนในเครื่องจักรนำไปเพื่อทำเป็นแผ่นกระดาษไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่อง เครื่องสูญญากาศใต้ความแรงจะช่วยให้อากาศออก และเรียงเส้นใยให้เป็นรูปแผ่นในกรณีแผ่นมีความหนาจะมีการโรยเส้นใยละเอียดสลับกับเส้นใยหยาบ เพื่อเพิ่มคุณภาพที่ดีก่อนเข้าเครื่องอัดร้อน

คุณสมบัติทางกายภาพ

กำลังยึดเหนี่ยวประสานภายในแผ่น (N/mm²) 0.55 - 0.70

โมดูลัสยืดหยุ่น (N/mm) 1800-2500

ความแน่นอนของขนาด (%)

ความยาว 0.35-0.4

ความหนา 5-6

ปริมาณความละเอียดความหยาบ (%) 0.05

2.19 พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

เทอร์โมเซตติง (Thermosetting) หรือเทอร์โมเซต (Thermoset)
เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics)

2.19.1 เทอร์โมเซตติง หรือ เทอร์โมเซต

คือพลาสติกที่มีรูปทรงถาวรเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยใช้

ความร้อน (Heat) และแรงอัด (Pressure) หรือผ่านกรรมวิธีการผลิตประ

เภทหล่อพลาสติกเหลว (Casting) ที่ใช้สารเคมีผสมลงไปทำให้เกิดการแข็งตัว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะนำไปหลอมละลายนำกลับมาใช้ใหม่อีกไม่ได้ เปรียบเสมือนไข่เมื่อนำไปทำให้สุกแล้วจะทำให้เหลวเหมือนเดิมอีกไม่ได้

เทอร์โมเซตติงมีหลายชนิด ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไปมีดังต่อไปนี้
รายละเอียดประวัติ คุณสมบัติและการใช้งานในรูปผลิตภัณฑ์มีดังต่อไปนี้

1. อะมิโน (Amino) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ ยูเรีย (Urea) และ เมลามีน (Melamine)

คุณสมบัติ อะมิโนมีน้ำหนักมากกว่าพลาสติกทั่ว ๆ ไปเล็กน้อยคือมีถ.พ. ระหว่าง 1.47-1.85 รับแรงดึงได้ดีพอสมควร รับแรงอัดและแรงบิดงอได้ดีมาก ทนความร้อนได้สูงขึ้นหากผสมใยหิน (Asbestos) จะทนความร้อนได้ถึง 400° ฟ. เนื้อแข็งทนการขีดข่วนได้ดีไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก ถูกแสงแดดจะขีดและเสื่อมคุณภาพ มีสีต่าง ๆ มีทั้งผ้าและทึบแสง ชนิดผ้ากระจายแสงได้ดีมาก จึงเหมาะนำไปใช้ทำฝาครอบโคมไฟฟ้า คุณสมบัติทางไฟฟ้าเป็นฉนวนไฟฟ้าความถี่ต่ำไม่เหมาะกับการใช้กับกระแสไฟฟ้าความถี่สูงใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดที่เกิดไฟอาร์คแทนการใช้ พลาสติกชนิดอื่นอีก

ยูเรีย ชนิดเหลวนิยมใช้ทำกาวไม้อัดและซีปบอร์ด น้ำยาเคลือบผิวประเภทผลิตภัณฑ์นิยมใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า ตู้วิทยุ ปุ่มจับด้ามเครื่องมือ ฯลฯ เมลามีน นิยมใช้ทำถ้วยชามมากที่สุด นอกจากนั้นยังใช้ทำวัสดุปิด ผิวโต๊ะที่รู้จักกันดีในชื่อ โฟไมก้า (Formica) และ Texolite ชนิดเหลวใช้ทำกาว

2. อีพอกซี (Epoxy)

คุณสมบัติพิเศษของอีพอกซี คือสามารถติดแนบได้ดีกับวัตถุอื่น ๆ เช่น โลหะ แก้วพลาสติก เซรามิค ยาง ฯลฯ โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของผิวจะเรียบหรือขรุขระนอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติอ่อนตัว (Flexibility) จึงเหมาะสำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรับทำกาวย่างยิ่ง อีพอกซีมีการหดตัวน้อยมากเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนไฟอาร์ค ได้ดีอีกด้วย ทนความร้อนได้สูงถึง 600 ° ฟ. ความเย็นไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้ อีพอกซีติดไฟแต่ช้าและดับเอง

การใช้ประโยชน์ ในรูปของเหลวใช้ทำกาวยชนิดติดวัตถุต่าง ๆ ติดโครงรังผึ้ง (Aluminium Honeycomb) ในโครงเครื่องบิน วัสดุเคลือบผิว เช่น พลาสติกเคลือบพื้น โรงยิมเนเซียม นอกจากนี้ยังนิยมนำไปหล่อทำแม่พิมพ์ ชนิดงานทดลอง หรือมีปริมาณผลิตต่ำในอุตสาหกรรมพลาสติกและแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ แผ่นในรูปผลิตภัณฑ์ อีพอกซีนิยมนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี ใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ รถยนต์

3. ฟีนอลิก (Phenolic)

คุณสมบัติฟีนอลิกเป็นพลาสติกชนิดที่มีน้ำหนักปานกลาง มี ถ.พ. 1.25-1.55 มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้พอสมควรแต่รับรองอัดได้ดีมาก รับแรงบิดงอได้น้อยในระยะแรกฟีนอลิกจะมีเฉพาะสีเข้มเช่น น้ำตาลแก่ และสีดำเท่านั้น และทึบแสงแต่ในปัจจุบันสามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้มีทึบแสงฝ้า และใส มีทั้งชนิดขึ้นรูปโดยการใช้น้ำร้อนและความร้อนและชนิดหล่อเย็น คุณสมบัติทางไฟฟ้าอยู่ในขั้นดีทั้งไฟฟ้าความถี่สูงและต่ำ ฟีนอลิกหลายชนิดทนไฟอาร์คไม่ได้

การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำด้ามจับมือ หู่มือ หูกระทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ถาดบรรจุสาร เคมี ตู้ทีวี ฯลฯ ในรูปของเหลวใช้เป็นวัสดุประสานกันสารเคมีและกาวยึดกันน้ำ

4. โพลีเอสเตอร์ (Unsaturated Polyester Resin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท โอลิอันท์ จำกัด (มหาชน) มี ถ.พ. ระหว่าง 1.1-1.5 หากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

a.pa

เป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสจะมี ถ.พ. ระหว่าง 1.5-2.28 ในรูปผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสรับแรงดึงแรงอัดและแรงบิดได้ดี ผิวหน้ามีความแข็งแรงพอสมควร ถูกแดดจะซีดทนสภาพอากาศภายนอกได้ดี มีสีต่าง ๆ มากมาย มีความหดตัวเล็กน้อยแต่มากกว่าอีพอกซี โพลีเอสเตอร์เรซินเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนกรดต่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนสารละลายชนิด Chlorinated Solvents เช่น คาร์บอนเตทราไฮไดรด์ อะซีโตน

การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสมากที่สุด เช่น เรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องบิน ถึง บรรจุของเหลว ลังบรรจุของท่อของเหลว เฟอร์นิเจอร์ ส่วนประกอบในอาคาร เช่น ช่องให้แสง แฉกกันแดด หลังคา ที่พิกปายรถเมล์ ฯลฯ นอกจากนี้ โพลีเอสเตอร์เรซินยังนิยมทำผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ เช่น พระพุทธรูป ตุ๊กตา รูปสัตว์ ผลิตภัณฑ์หินอ่อนเทียม ผลิตภัณฑ์งาช้างเทียม ผลิตภัณฑ์ชกเทียม ผลิตภัณฑ์เซรามิคเทียม ผลิตภัณฑ์แก้วเทียม ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ กระดุม สีโป๊ ฯลฯ

5. ซิลิโคน (Silicone)

คุณสมบัติ ซิลิโคนเป็นพลาสติกที่หนักชนิดหนึ่ง มี ถ.พ. ระหว่าง 1.6 - 2.0 มีใช้ทั้งรูปของเหลวและคงรูปปรับแรงถึง และแรงอัดแรงบิดงอได้ปานกลาง ทึบแสง สามารถทำเป็นสีได้ แต่ไม่จำเป็นเพราะซิลิโคนถูกนำไปใช้งานจริง ๆ มากกว่าส่วนตกแต่ง แสงแดดมีปฏิกิริยาน้อยมาก คุณสมบัติทางไฟฟ้าของซิลิโคนดีมาก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทั้งกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำและความถี่สูง

ประโยชน์ของซิลิโคน ถูกนำไปใช้ทำยางแม่แบบชนิดทนความร้อน ยางขอบบานปิดเปิดในยานอวกาศ คอนกรีตอ่อนซึ่งใช้ปูพื้นของสระน้ำ เพื่อกันเส้นขาวบนพื้นถนน กาวประสานตู้กระจก ใส่ปลา ฯลฯ นอกจากนี้ โพลีเอสเตอร์เรซินยังนิยมทำผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ เช่น พระพุทธรูป ตุ๊กตา ฯลฯ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติโพลียูรีเทน มี ถ.พ. 1.15 - 1.20 ในรูปโฟมมีน้ำหนักเบาเพียง 1.5 ปอนด์/ลบ.ฟุต รูปแข็งตัว โพลียูรีเทน ทนการสึกกร่อนได้ดีเหนียว ทนทาน ทนสารเคมี เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีทั้งยอมให้คลื่นวิทยุ เรดาร์ และเอ็กซเรย์ผ่านได้ด้วย ทนความร้อน ไม่ติดไฟง่าย

การใช้ประโยชน์ ปัจจุบันยูรีเทนถูกนำมาใช้รูปโฟม หรือฟองน้ำมาก โฟมหรือฟองน้ำชนิดอ่อนตัว (Flexible foam) ใช้ทำฟองน้ำชนิดต่าง ๆ เช่น เบาะ รถยนต์ เบาะเฟอร์นิเจอร์ เบาะที่นั่ง ยางรองพรม แผ่นกันเสียงและความร้อน ฯลฯ โฟมชนิดแข็งตัว (Rigid Foam) นิยมใช้ฉีด (Foamed-In-Place) เข้าไปในปีกเครื่องบิน ท่อเรือ ผนังห้องเย็น ตู้เย็น ฯลฯ เพื่อให้เกิดความแข็งแรง และเป็นฉนวนความร้อน

2.19.2 เทอร์โมพลาสติก

เป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกหลังจากนำไปหล่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้วเปรียบเสมือนน้ำแข็ง เมื่อถูกความร้อนก็จะละลายกลายเป็นน้ำ และเมื่อทำให้เย็นน้ำจะแข็งตัวกลับเป็นน้ำแข็งได้อีกไม่มีที่สิ้นสุด เรียก "Plastics with a Meaory"

เทอร์โมพลาสติกที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

1. Celluloseacetate (CA)

เป็นเม็ด ผสมสารทำให้อ่อนในปริมาณแตกต่างกัน มีแบบใสเหมือนแก้ว และข้อมสีได้ทุกสี คุณสมบัติทั่วไปของผลผลิต เหนียวมาก เหมาะสำหรับฉีดหุ้มโลหะ จับถือได้ ทนการขีดข่วน และไม่ลื่นเมื่อถูกเหงื่อ ไขมัน ฝุ่น ไม้จับ ทียบเสียง การคงรูป จะถูกจำกัดด้วยอิทธิพลของความร้อนและความชื้น ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ใช้ทำกระดุม หวี เครื่องประดับ กรอบแว่นตา ด้ามมีด ด้ามช้อนส้อม ส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ ของเด็กเล่น สันรองเก้าอี้ อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องเขียน เครื่องใช้ในบ้าน เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องซักผ้า วิทยุ โทรทัศน์ และโทรศัพท์ ฯลฯ

2. Cellulosacetobytyrate (CAB)

เป็นเม็ดใสและยอมสีได้ทุกสี คุณสมบัติทั่วไปของผลผลิต ความแข็งแรงทางกลดี ทนต่อความร้อนและความชื้น ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศ ผิวเรียบดี ไม่มีแนวโน้มที่จะทำให้แตกร้าวง่าย เหมาะสำหรับฉีดหุ้มโลหะชิ้นส่วนโต ๆ ทึบแสง เกิดประจุไฟฟ้าสถิตย์น้อย (ไม่ดูดฝุ่นมาติดได้ง่าย)

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) พวงมาลัยรถยนต์ ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ มือถือของกระเป๋า ด้ามจับ เครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้า แผงสวิทช์ไฟฟ้า

3. Ethylcellulose (EC)

เป็นเม็ดยอมสี โปร่งแสงและสีเข้ม มีความเหนียวเป็นพิเศษแต่ทนความร้อนได้ไม่มาก

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) หลอดบันทึก ด้าย หุ้มพวงมาลัยรถยนต์ หูโทรศัพท์ ฯลฯ

4. Polystyrene แบบธรรมดา (PS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเป็นเมล็ดลักษณะต่าง ๆ เช่น ทรงกระบอก ทรงเหลี่ยม ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเม็ด คล้ายไข่มุกใสเหมือนแก้ว ย้อมสีตั้งแต่สีจางจนถึงสีเข้ม มีความแข็งมาก คงขนาด มีค่า dielectricity ดี ทนต่อความชื้นแล่น้ำ ไม่มีรสและไม่มีกลิ่น มีแนวโน้มที่จะแตกร้าวได้ง่าย

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ชิ้นส่วนก่อสร้างฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้าและ โทรคมนาคมที่ไม่ได้รับการกระทบกระเทือนมาก เครื่องใช้ในบ้าน เครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับโฆษณา เครื่องประดับ ขวดโหล และภาชนะขนาดเล็ก

5. Polystyrene ชนิดทนความร้อน (PS₂)

ใสเหมือนแก้วและย้อมสีทุกสี (สีธรรมชาติใสออกเหลืองเล็กน้อย) ทนความร้อนสูงคงรูป และทนต่อความชื้น มีค่า Dielectricity ดี แตกร้าวได้ง่าย ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น

ตัวอย่างการใช้งาน(จากกรรมวิธีการฉีด) เครื่องมือในครัวที่ต้องอยู่กับความร้อนบ้าง เช่น ข้อนล่อม มีด หลอดดูด ข้อนสัด กล่องเก็บของในตู้เย็น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า สีนค้ำ เสริมสวย

6. Polystyrene ชนิดทนแรงกระแทก (PS₃)

เม็ดข้อมสี คุณสมบัติทั่วไป แข็งคงรูปดี มีค่า Dielectricity ดี ทนแรงกระแทก แข็งและเหนียว ไม่มีรสและกลิ่น

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) เรือนโทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์ ประตูตู้เย็น ใช้เป็นสวิทช์ไฟเครื่องใช้ในครัว ของเด็กเล่น ใช้หีบห่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
7. Styrene-Acrylnitrile Copolymerisate (SAN)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเม็ดใสเหมือนแก้ว ย้อมสีชนิดโปร่งแสงจนถึงทึบแสง คุณสมบัติทั่วไป แข็ง เหนียว ทนต่อการขีดข่วนและเสียดสี ทนต่อดินฟ้าอากาศดี มาก

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) เรือนและ ส่วนประกอบเครื่องใช้สำหรับรักษาความสะอาดบ้าน เรือนและสำนักงาน วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องใช้ในบ้าน และเครื่องครัวที่มีคุณภาพสูง

8. Acrylnitrile-Butadien-Styrene (ABS)

เป็นเม็ดข้อมสี (สีธรรมชาติออกเหลืองน้ำตาล) เหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง ทึบเสียง ทนต่อการดินฟ้าอากาศ และไม่ เสื่อมสภาพ มีค่า dielectricity ดี ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ส่วนประ กอบภายในรถยนต์ เรือนและส่วนประกอบของเครื่องใช้สำนักงาน โทรทัศน์ เครื่องใช้ในบ้านและในครัว ถึงสำหรับ ขนส่งของเหลว เรือนและส่วนประ กอบที่สำคัญของวิทยุ โทรทัศน์ เกบอัดเสียง และของเด็กเล่น

9. Polymethylmethacrylate (PMMA)

เป็นเม็ดใส และผสมได้ทุกสี มีความแข็งแรงเชิงกลสูง ผิวแข็ง ทนต่อดินฟ้าอากาศ มีความใสมาก

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ชิ้นส่วนของ แวนตาและเทคนิคการส่องสว่าง (เช่น เลนส์ โคมไฟต่าง ๆ) ปากกา ชิ้นส่วน ทางเทคนิคและเสริมสวยหน้าปัดนาฬิกา ปุ่มจับหมุนของเครื่องพิมพ์ดีดและเครื่อง เอกสารต้นตอหรือฝาครอบเครื่องบันทึกหน้าปัดเครื่องมือวัดต่าง ๆ ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Polyvinylcarbazol (PVZ)

เป็นเม็ด โดยปกตินำออกจำหน่ายในลักษณะสีธรรมชาติ เป็นสีเทา เขียวโอลีฟ ทนความร้อนได้สูงมาก มีค่า dielectricity ดีเยี่ยม แข็งเปราะ

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ใช้เป็นฉนวนไฟฟ้า ตำแหน่งที่มีความร้อนสูงในงานใช้ไฟแรงสูง

11. Polycarbonate (PC)

เป็นเม็ดสีธรรมชาติ (ใสไม่มีสีจนถึงออกเหลืองอ่อนและข้อมสีได้ทุกสี) ความแข็งแรงเชิงกลในช่วงอุณหภูมิสูง คงขนาดและทนความร้อนได้ดี มีค่า dielectricity ดี ไม่เสื่อมคุณภาพง่าย ดัดขึ้นน้ำน้อยมาก

ตัวอย่างการใช้งาน(จากกรรมวิธีการฉีด) ฝาครอบและฉนวนดวงไฟสว่างที่ต้องการความแข็งแรงในช่วงอุณหภูมิสูง ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้า และรถยนต์ ใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อน(ทางการแพทย์) หมวกกันน็อค อุปกรณ์ในครัวที่ต้องรับการกระทบกระแทกมาก ใช้ทำเลนส์ เรือนเครื่องมือ สวิตซ์ไฟฟ้า

12. Polyvinylchloride ; PVC-HARD (PVC)

เป็นผงละเอียดหรือเป็นเม็ด โปร่งแสงหรือข้อมสีทึบได้ทุกสี มีความแข็งแรงสูง แข็งและเหนียว ประเก็น ฉนวนไฟฟ้า ชิ้นส่วนเครื่องใช้ในบ้านและในสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน 13. Polyvinylchloride ; PVC-Soft (PVC) ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นกลมหรือทรงลูกเต๋า (ประมาณ 3 มม.) สีมืดทั้ง โปร่งแสงและข้อมสีโปร่งแสงจนถึงสีทึบ ยืดหยุ่นดีมาก มีลักษณะคล้ายยาง เนื่องจากมีสารทำให้อ่อนเจือปนอยู่มากจึงไม่เหมาะที่จะใช้ห่อหุ้มอาหาร

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ทำประกันต่าง ๆ ของเด็กเล่น รองเท้ากันน้ำ รองเท้าหนังเทียม ส่วนที่ได้รับผลกระทบของวิทยุ โทรทัศน์ ส่วนขาของอุปกรณ์ต่าง ๆ สันรองเท้า ปุ่มและมือจับต่าง ๆ ภายในรถยนต์

14. Polyamide (PA)

เป็นเม็ด สีธรรมชาติ ออกขาวนวล ออกเหลืองและข้อมสีต่าง ๆ เหนียวและขยายตัวได้มาก มีค่าความยืดหยุ่นต่ำ ทนต่อการขีดสี ทนต่อความร้อน ตูดซึมน้ำได้มาก มีแนวโน้มที่จะเกิดไอได้ง่าย จะเปราะเมื่ออบแห้ง

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ชิ้นส่วนทางเทคนิคทุกชนิด (เรือนเครื่อง ใบพัดเรือ ใบพัดลม ชิ้นส่วนงานท่อ ถึงขนส่งของเหลว มือจับเปิด-ปิดประตู) เฟือง

15. Polyurethane (PUR)

เป็นเม็ดสีธรรมชาติ ขาวทึบแสงและผสมสีได้ทุกสี ความแข็งแรงสูง คงขนาด ทนต่อการดึง การขีดสี การขีดข่วน มีค่า dielectricity ต่ำ ตูดซึมน้ำได้น้อย

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) ชิ้นส่วนใช้งานทั่วไปและชิ้นส่วนทางเทคนิคที่ต้องการความแข็งแรงและการคงรูปสูง ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ชิ้นส่วนฉนวนไฟฟ้า ชิ้นส่วนเครื่องดูดฝุ่น ชิ้นส่วนเบรคที่ทนการเสียดสี ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูง เพียง ของเด็กเล่น และประกั้น

16. Low Pressure Polyethylene high density (PE hd)

ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง (สีนม) และอาจผสมสีอ่อน โปร่งแสงจนถึงสีเข้ม มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิสูงและคงรูป ผิวแข็ง และมีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มฆ่าเชื้อได้

ตัวอย่างการใช้งาน (จากการกรรมวิธีการฉีด) เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตะกร้า) ของเด็กเล่น ถึงใส่ของเหลว ขวด ชิ้นส่วนใช้กับไฟฟ้าแรงสูง เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนทางเทคนิค เรือ เครื่อง และกล่องต่าง ๆ

17. Polytrifluorochlorethylene (PTFCE)

ทำเป็นเม็ดผสมสีโปร่งแสงและทึบแสง ทนความร้อนและทนสารเคมีได้สูงเป็นพิเศษ มีความแข็งแรงและความแข็งแกร่งสูง ลื่นดีเป็นพิเศษ มีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีสิ่งเป็นพิษและไม่ติดไฟ

ตัวอย่างการใช้งาน (จากการวิธีการฉีด) ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่ใช้กับสารเคมี ใช้ทำก๊อก วาล์ว แบริ่ง แผ่นรองเลื่อน เฟือง แหวนลูกสูบ ประเก็น ส่วนประกอบในเครื่องใช้ไฟฟ้า

2.19.3 กรรมวิธีการผลิตพลาสติก

ในการผลิตพลาสติกเป็นผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานต่าง ๆ ทางด้านอุตสาหกรรม มีด้วยกันหลายวิธี คือ เอกสารที่ออกมานี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบอัดและอัดส่ง (Compression and transfer molding)

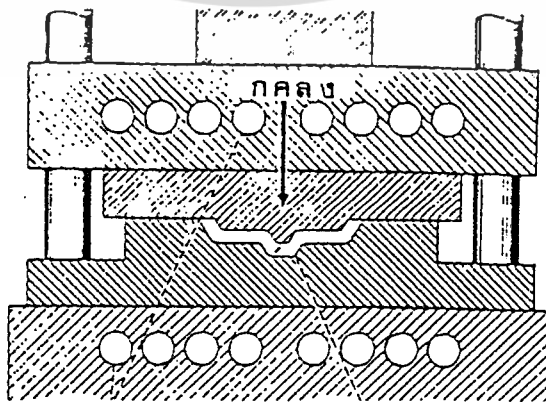
(1) แบบอัด (Compression) เป็นกรรมวิธีผลิตทางอุตสาหกรรมเพื่อผลิตชิ้นงาน เช่น จาน ชาม ชาม ช้อน อุปกรณ์ไฟฟ้า ฯลฯ พลาสติกที่ผลิตทางอุตสาหกรรมเพื่อผลิตคงรูป (Thermosetting) ก็ใช้บ้างเหมือนกันแต่น้อยมาก เช่น การผลิตแผ่นเสียง ฯลฯ

ในการผลิตแบบนี้จะต้องมีแม่แบบ (Mold) ซึ่งทำด้วยโลหะ 2 ชิ้น แยกออกจากกันได้ ด้านในเป็นรูปชิ้นงาน เมื่อต้องการจะผลิตชิ้นงานก็เอาพลาสติกผลเทลงในแม่แบบชั้นล่าง แม่แบบนี้จะต้องทำให้ร้อนมีอุณหภูมิประมาณ $300 - 400^{\circ}$ ฟาเรนไฮด์

เมื่อพลาสติกละลายก็กดแม่แบบชั้นบนลงบนความร้อนและแรงอัด จะทำให้พลาสติกละลายเต็มรูปชิ้นงาน พลาสติกส่วนที่เกินก็จะไหลออกตามครีบทิ้งไว้สัก 1-2 นาที แล้วก็เปิดแม่แบบออก นำชิ้นงานไปตกแต่งให้เรียบร้อย

ภาพที่ 6

รูปตัดแสงแบบอัดพลาสติก

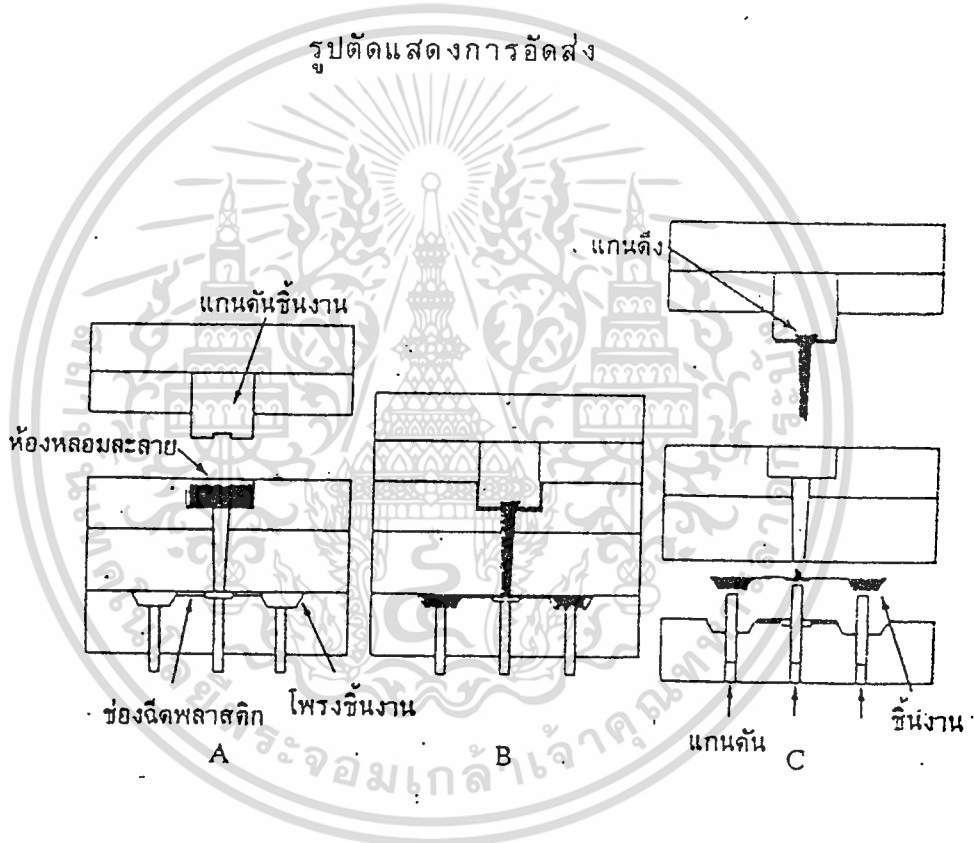


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) แบบอัดส่ง (Transfer) พลาสติกที่ใช้ในการผลิตแบบนี้ ส่วนมากใช้พลาสติกประเภทคงรูป ใช้พลาสติกชั้นส่วนที่มีโลหะติดอยู่ด้วย กรรมวิธีการผลิตแบบนี้คล้ายกับการเข้าไปในแม่แบบชิ้นงานตอนล่าง ในแม่แบบชิ้นงานนี้จะมีชิ้นส่วนของโลหะที่เป็นชิ้นงาน เมื่อพลาสติกไหลมากก็จะติดกับโลหะชิ้นงานตามที่ต้องการ พอพลาสติกเย็นก็ถอดแม่แบบเอาชิ้นงานออกตกแต่งชิ้นงานให้เรียบร้อย

ภาพที่ 7

รูปตัดแสดงการอัดส่ง

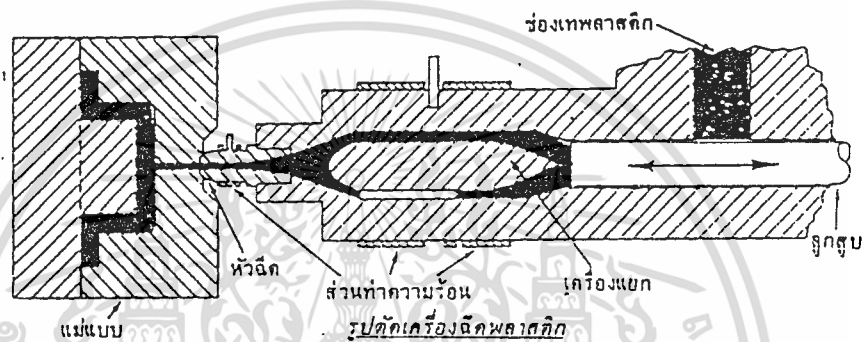


2. แบบฉีด (Injection Molding) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานได้มากมายหลายชนิด เช่นของใช้ต่าง ๆ เครื่องเล่นเด็ก ฯลฯ พลาสติกที่ใช้ผลิตใช้พลาสติกเม็ดประเภทคั่นรูป เช่น ละครีลิด โพลีเอไมด์ ไวนิล โพลีโอะเลฟิน ฯลฯ การผลิตมีลักษณะคล้ายวิธีอัดส่ง แตกต่างกันตรงที่ต้องเทพลาสติกเม็ดลงไปในส่วนที่ทำความร้อนก่อน เมื่อเม็ดพลาสติกละลายแล้วก็อัดเอกลูกสูบฉีดพลาสติกที่เหลวเข้าไปในแบบ พลาสติกจะเย็นและแข็งโดยรอบระบระไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บายความร้อนด้วยน้ำในช่องแม่แบบ เมื่อพลาสติกชิ้นงานเย็นก็นำชิ้นงานออกมาตกแต่ง โดยเฉพาะรอยกลมมนด้านล่างของชิ้นงานที่ถูกฉีดพลาสติกเข้าไปให้เรียบร้อย

ภาพที่ 8

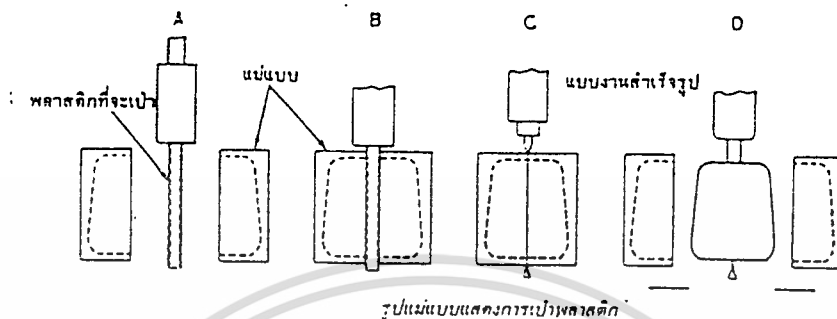
รูปตัด เครื่องฉีดพลาสติก



3. แบบเป่า (Blow Molding) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์พวกขวดบรรจุของเหลวทุกชนิด หรือผลิตภัณฑ์ที่มีภายในกลวงมีเปลือก เช่น ของเล่นบางชนิด ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผลิตจะเป็นพลาสติกจะเป็นพลาสติกประเภทคีนรูป (Thermoplastic) หลายชนิด แต่นิยมใช้โพลีเอทิลีนมากกว่าชนิดอื่น กรรมวิธีการผลิตแบบนี้จะผลิตโดยรีดพลาสติกหลอมละลายในห้องหลอมละลายแล้วใช้เกลียวรีดพลาสติกให้ย่อยเล็กลงไปในแม่แบบ 2 ชั้นที่เปิดไว้ ปิดแม่แบบเข้าหากัน แม่แบบตอนล่างจะบีบท่อพลาสติกให้ติดกัน อัดอากาศเข้าไปในปลายท่อด้านบน ทำให้ท่อพลาสติกให้ติดกัน อัดอากาศเข้าไปในปลายท่อด้านบนทำให้ท่อพลาสติกที่ยังอ่อนอยู่ถูกอัดเข้าไปตามแบบ ก็จะเป็นรูปชิ้นงาน ทั้งไว้จนชิ้นงานเย็นแล้วจึงเปิดแม่แบบออก ตัดตกแต่งปลายต่อด้านบนและด้านล่างให้เรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

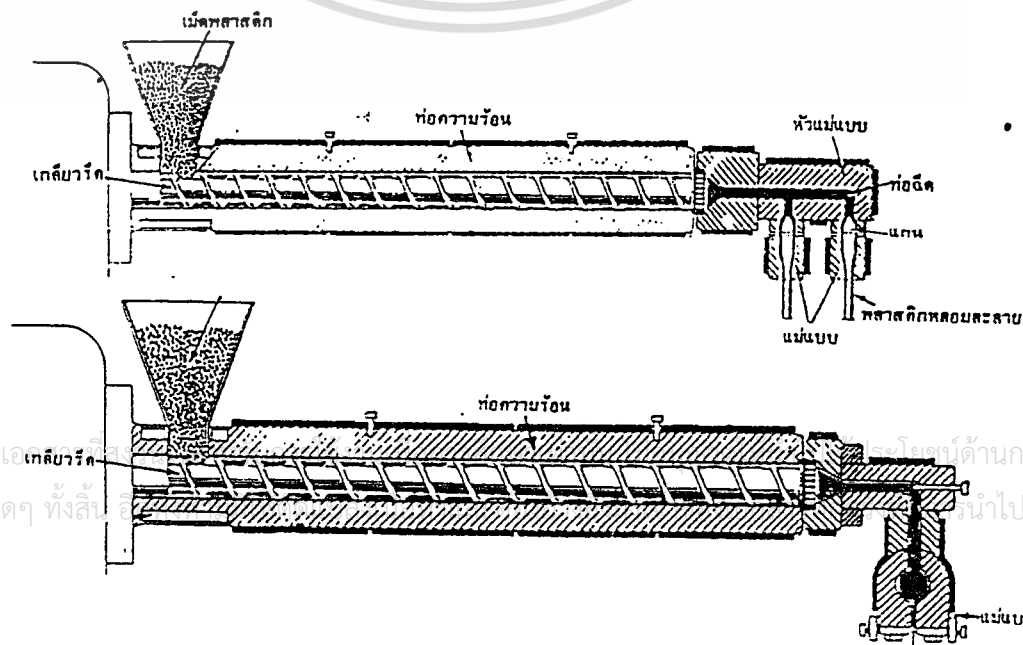
ภาพที่ 9
รูปตัดเครื่องเป่าพลาสติก



รูปแม่แบบแสดงการเป่าพลาสติก

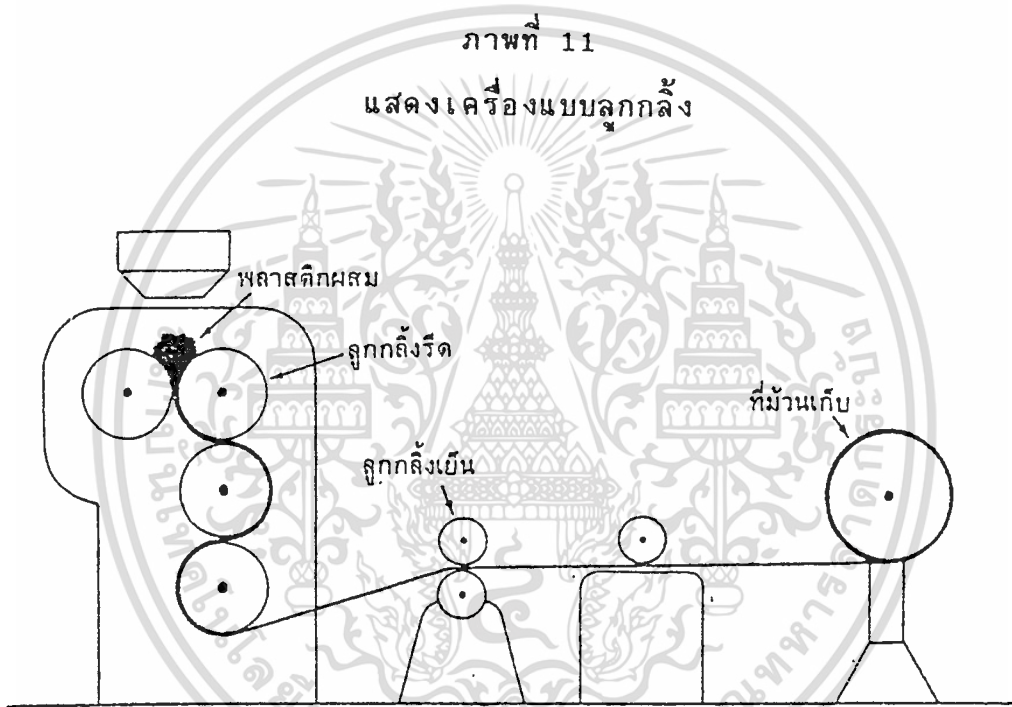
4. แบบรีด (Extrusion) เป็นการผลิตชิ้นงานพวกสายไฟ
 ฟ้าต่อพลาสติก ถังพลาสติก ฯลฯ พลาสติกที่ใช้พลาสติกประเภทค้อนรูป
 (Thermoplastic) กรรมวิธีการผลิตกระทำโดยการเทผงหรือเม็ดพลาสติกลง
 ไปในช่องเก๋า แล้วผงพลาสติกจะไหลไปในท่อความร้อนที่มีเกลียวหมุน เมื่อ
 พลาสติกละลายก็จะถูกหมุนออกมาผ่านแม่แบบเป็นชิ้นงาน ชิ้นงานจะผ่านลงไปใน
 น้ำตามระบบสายพานหรือล้อหมุน เพื่อให้ชิ้นงานเย็น เป็นชิ้นงานสำเร็จรูป

ภาพที่ 10
รูปตัดเครื่องแบบรีด



เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ไม่สามารถนำออกจากรายงานได้

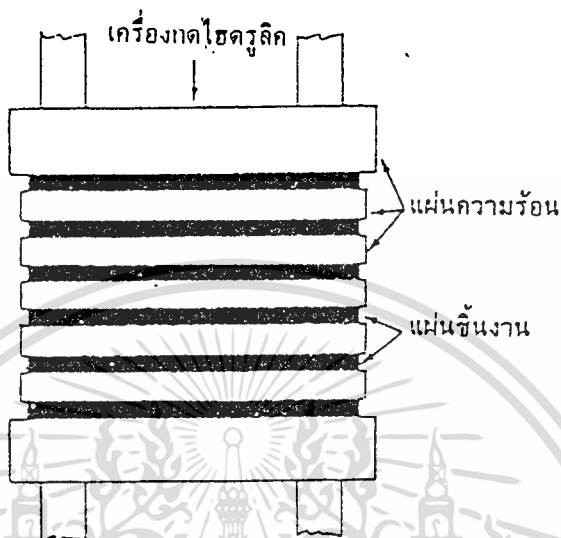
5. แบบลูกกลิ้ง (Calendering) เป็นการผลิตพลาสติกแผ่น เช่น ผ้ายาง กระเบื้องยาง แผ่นพีวีซี ฯลฯ พลาสติกที่ใช้ผลิตจะใช้พลาสติกประเภทค้อนรูป เช่น สไตรีน โพลีเอทิลีน ไวลิน กรรมวิธีผลิตคล้ายการผลิตยางแผ่นโดยให้พลาสติกที่หลอมละลายผ่านลูกกลิ้งทรงกระบอก 2 ลูกห่างกันตามความหนาที่ต้องการ เมื่อรีดพลาสติกออกมาแล้วก็จะให้ความหนาตามที่กำหนดไว้ แล้วแผ่นชิ้นงานก็จะกลิ้งผ่านไปยังลูกกลิ้งเย็น เพื่อให้พลาสติกแข็งรูปแล้วเก็บม้วนต่อไป



6. แบบอัดแผ่น (Laminating) เป็นการผลิตพลาสติกกับวัสดุเสริมกำลังเพื่อให้เกิดความแข็งแรงทนทาน เช่น การผลิตแผ่นไฟไม้อัด ไม้อัดเคลือบผิวพลาสติก แผ่นเซอร์คริตในเครื่องวิทยุ แผ่นไฟเบอร์กลาส ฯลฯ พลาสติกที่ใช้จะเป็นพลาสติกเหลวประเภทคงรูป (Thermosetting) เช่น อีพอกซี โพลีเอสเตอร์ ซิลิโคน ฯลฯ กรรมวิธีการผลิตกระทำโดยเอาวัสดุเสริมกำลัง เช่น ใยหิน ใยแก้ว กระดาษ ไม้ ฯลฯ ช้อนกันตามขนาดความหนาที่ต้องการแล้วพลาสติกเหลวจึงการศึกษาที่ใช้ เครื่องอัดแรงต่ำหรือแรงสูงอัด ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามขนาดของชิ้นงานโดยมีความร้อนช่วย ความร้อนและแรงอัดจะทำให้ชิ้นงาน
เรียบ

ภาพที่ 12



2.20 เหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์ที่มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20° ซี. เท่ากับ 7.87 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 ซี. และจะเดือดเป็นไอน้ำที่ 2450 ซี. ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768° ซี. แม้เหล็กจะดูดไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติต้านทานการเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่ท้องตลาด

2.20.1 เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความมีความแข็งสูงมาก จนเปราะแตกง่ายและเหล็กหล่อเหนียวมากคือเหล็กหล่อพิเศษ จะมีความเหนียวสามารถรับน้ำหนักได้ทั้งสี่ด้าน อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงได้สูง

2.20.2 เหล็กอ่อน สามารถขึ้นรูปได้ง่าย

2.20.3 เหล็กกล้ามี 3 ชนิด คือ

1. เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์
2. เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์
3. เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดกลึง ตะไบ เหล็กสกัด ฯลฯ

2.20.4 เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น ผสม

คาร์บอน	ทำให้	แข็งแรง
นิเกิล	ทำให้	เหนียว แข็ง ทนความร้อน
โครเมียม	ทำให้	ป้องกันสนิม
มังกานีส	ทำให้	แข็งแรงทนแรงกระแทก ลึกหรือ
ทังสเตน	ทำให้	แข็งในอุณหภูมิ

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 3/16 - 9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/32 - 4 นิ้ว ขนาด 1.2 - 2.4 เมตร
3. เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4 - 4 คูณ 2 นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 - 6 นิ้ว
5. เหล็กพืดหนา 1/2 - 1/4 นิ้ว กว้าง 1/4 - 4 นิ้ว 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เหล็กไลท์เกท (เหล็กกลวง)

- ผลดี
1. เนื้อที่ในการสัมผัสของท่อนเหล็กสี่เหลี่ยม 2 ท่อนเมื่อนำมาวางทาบติดกัน 2 จุด หรือมากกว่านั้น ไม่สามารถที่จะทำให้เกิดแรงบิดได้ หรือเกิดได้ก็น้อยมาก
 2. การขนส่งในที่ไกล ๆ ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่เท่ากับท่อนเหล็กกลมกลวง เพราะว่าสามารถที่จะออกแบบและผลิตโดยซ้อนกันได้
 3. เมื่อถูกวัตถุอื่นกระทบ ทำให้เป็นรอยบุบได้มากกว่าท่อนเหล็กกลมกลวง เพื่อมีเส้นรองรับถึง 4 มุม
 4. ในการออกแบบโต๊ะที่ต้องรับแรงมาก การออกแบบไม่ต้องเปลืองโครงสร้างมาก เพราะมีความคงทนมากกว่าเหล็กกลมกลวง และสามารถเชื่อมจุดอุปกรณ์ยึดติดติดถอดประกอบได้ง่ายกว่า

ผลเสีย

1. ตัดโค้งได้ยากหรือถ้าตัดจะทำให้ด้านที่อยู่มุมในยื่นไม่สวยงามจึงต้องตัดและทับเหลี่ยมเพื่อเชื่อม
2. มีการเชื่อมมากจุด เมื่อเปรียบเทียบกับท่อนโลหะกลมกลวง
3. เทียบราคาแพงกว่าเหล็กกลมกลวง ในขนาดที่ใกล้เคียงกัน และในความหนาที่เท่ากันเพราะมีน้ำหนักมากกว่า

2. เหล็กไลท์เกท (กลมกลวง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้วางระเบียบการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าจากผลดีและผลเสียของเหล็กสี่เหลี่ยมกลวง จะเห็นได้ว่ามีคุณสมบัติตรงไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ส่วนเหล็กกล่มกลวงนั้นจะกล่าวถึงเฉพาะ
คุณสมบัติข้อดังนี้

ผลดี

1. ดัดดัดได้ง่าย
2. เชื่อมน้อยจุดเมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กสี่เหลี่ยมกลวง
3. เทียบราคาถูกกว่าเหล็กสี่เหลี่ยมกลวงเพราะน้ำหนักเบากว่า

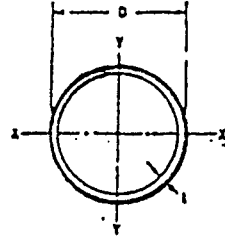
ผลเสีย

1. เนื้อที่ในการสัมผัส ท่อนเหล็กกลม 2 ท่อน เมื่อนำมาวาง
ทาบติดกันมีน้อยมีเพียงจุดเดียว ทำให้เกิดแรงบิดได้
2. ผลิตออกมาในลักษณะที่แข็งแรงต้องใช้โครงสร้างจำนวนมาก
3. การนำหรือขนส่งในที่ไกล ๆ เปลืองเนื้อที่มากกว่าท่อนเหล็ก
สี่เหลี่ยมกลวง เพราะซ้อนกันไม่ได้
4. เมื่อถูกวัตถุอื่นกระทบทำให้เกิดรอยบุบได้ง่าย เพราะไม่มีสัน
รองรับ
5. ในการออกแบบโต๊ะจะต้องมีโครงสร้างมาก จึงจะคงทนต่อ
การรับน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9

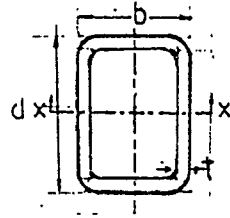
ตารางแสดง ขอบขนาด, ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม



ขอบขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาพตัด (A) ตร.ซม.
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.76	8.62
100	144.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00
175	193.7	5.0	23.27	29.64
		6.0	27.77	35.38
200	219.1	5.0	26.40	33.63
		6.1	31.53	40.17
225	244.5	6.0	35.29	44.96
		8.0	46.66	59.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10
ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ขนาด (D B) มม.	ความหนา (T.) มม.	น้ำหนัก (W) กก.ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
50-25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60-30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75-45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
	4.0	7.01	9.927
100-50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	9.927
125-40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125-35	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
	4.5	15.20	19.369
150-80	6.0	19.81	25.233
	4.5	16.62	21.169
150-100	6.0	21.69	27.633
	4.5	20.15	25.669
200-100	6.0	26.40	33.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาด (D+D) มม.	ความหนา (T.) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25+25	1.6	1.12	1.432
38+38	1.6	1.78	2.264
50+50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60+60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75+75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.928
90+90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100+100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125+125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.948
150+150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175+175	6.0	26.18	33.356
	6.0	31.11	39.633
200+200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250+250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
300+300	6.0	54.66	69.633
	8.0	72.06	91.793

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.6 การเชื่อม

กระบวนการเชื่อมประสาน การเชื่อมประสานให้ชิ้นงานติดเป็นเนื้อเดียวกันนั้นมีกรรมวิธีการทำงานได้หลายวิธี ซึ่งเกิดขึ้นตามวิวัฒนาการของความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมและลักษณะของงานที่ทำ ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ ที่ได้คิดค้นและนำมาใช้ในการเชื่อมประสาน โดยแยกตามแบบวิธีต่าง ๆ เชื่อมประสานได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ 3 ประเภทคือ

1. การเชื่อมหลอมเหลว

เป็นกรรมวิธีเชื่อมประสาน โดยการให้ความร้อนเผาให้ชิ้นงานร้อนจนละลายและใช้โลหะเติมเป็นตัวประสานติดกัน หรือถ้าไม่ใช้ก็เผาให้ชิ้นงานหลอมละลายประสานกัน เป็นการเชื่อมใช้กันมากที่สุดในวงการอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ซึ่งการเชื่อมแบบนี้ได้แก่

1.1 การเชื่อมไฟฟ้า (ARC WELDING)

- การเชื่อมแบบเปิด เชื่อมด้วยมือ
- การเชื่อมแบบปิด (SUBMERGED-WELDING)
- การเชื่อมแบบใช้แก๊สคลุม

1.2 การเชื่อมแก๊ส (GAS WELDING)

1.3 การเชื่อมแบบความต้านทาน (INDUCTION WELDING)

1.4 การเชื่อมแบบปฏิกิริยาเคมี (THERMIT WELDING)

1.5 การหล่อเชื่อม (FLOW WELDING)

2. การเชื่อมโดยใช้แรงกด (PRESSURE WELDING)

การเชื่อมแบบนี้เป็นการต่อชิ้นงานไว้ติดกัน โดยไม่ได้คำนึงถึงความแข็งแรงมากนัก ใช้กันมาในยุคเริ่มต้นของวงการอุตสาหกรรม วิธีการใหญ่ ๆ อยู่ 2 อย่างคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การตีอัด (FORGE WELDING) การทำงานโดยการตีอัดนี้ จะต้องเผาให้ชิ้นงานใกล้จุดหลอมเหลวละลาย แล้วจึงตีอัดต่อชิ้นงานหรือโดยวิธีแบบอื่น ๆ เช่น

- การใช้ค้อนตีอัดขณะร้อน (HAMMER WELDING)
- การใช้ล้อรีดทับ (ROLL WELDING)
- การหล่ออัด (DIC WELDING)

2.2 การเชื่อมโดยใช้ความต้านทานไฟฟ้า (RESISTANCE-WELDING) ซึ่งกรรมวิธีการทำงานแบบนี้แบ่งออกเป็นหลายวิธีคือ

- การเชื่อมจุด (DIC WELDING)
- การเชื่อมแบบ STREAM WELDING
- การเชื่อมแบบ PROJECT WELDING
- การเชื่อมแบบต่อเกย (UPSET WELDING)
- การเชื่อมแบบ FLASH WELDING
- การเชื่อมแบบ PERCUSSION WELDING

3. การบัดกรี (SOLDERING)

การบัดกรีเป็นการเชื่อมประสานแบบหนึ่งซึ่งความแข็งแรงของรอยประสานจะเป็นรอยการเชื่อมหลอมเหลว การบัดกรีนี้นการทำงานคล้ายกับการเชื่อมหลอมเหลว แตกต่างกันตรงที่ การบัดกรีชิ้นงานไม่ร้อนจนหลอมละลาย ขณะที่ตัวประสาน (ตัวเติม) หลอมละลายประสานติดชิ้นงานมีอยู่ 2 วิธีคือ

3.1 การบัดกรี (SOFT SOLDERING)

อุณหภูมิในการทำงานจะสูงไม่เกิน 400 องศาเซลเซียส ตัวประสานเรียกว่า ตัวบัดกรี จะทำจากตะกั่วผสมดีบุก จะมีตัวช่วยประสานให้บัดกรีกับชิ้นงานติดกันได้ง่ายขึ้น เรียกว่า น้ำประสาน

3.2 การบัดกรีแข็ง (BRAZING HARD SOLDERING)

รอยบัดกรีแข็ง จะมีความร้อนแรงมาก แต่น้อยกว่ารอยเชื่อม

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานการให้ทุนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานเชื่อมโลหะ

โดยละเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดของวงการอุตสาหกรรมในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือเครื่องจักรต่าง อุปกรณ์การสร้าง ในการขึ้นรูปโลหะเหล่านี้ อาจจะทำให้หลายประการ เช่น การหล่อ ทำมาเป็นส่วน ๆ แล้วนำมาประกอบกัน การต่อโดยวิธีการต่าง ๆ วิธีการที่จะให้ได้ความคงทนแข็งแรงและขึ้นรูปร่างได้ง่ายคือ การต่อประสานกันซึ่งการต่อประสานบางชนิดจะเสียเวลาในการทำงานน้อย สะดวก ซึ่งการต่อประสานมีหลายแบบดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

2.20.7 คำจำกัดความและวิธีการเชื่อมประเภทต่าง ๆ โดยย่อ

1. การเชื่อมแบบหลอมเหลว

คือการเชื่อมโดยขึ้นงานและลวดละลายพร้อมกัน ๆ ประสานติดเป็นเนื้อเดียวกันมี 2 วิธี คือ การเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้าจะกล่าวเฉพาะการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

1.1 การเชื่อมแบบเปิด การเชื่อมแบบเปิดหมายถึงการเชื่อมประสานในบรรยากาศที่ไม่มีสารปกปิด หรือมีสารคลุมเช่นการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมที่ใช้มือจับเชื่อม การเชื่อมแบบเปิดวิธีการทำงานได้หลายแบบ เช่น

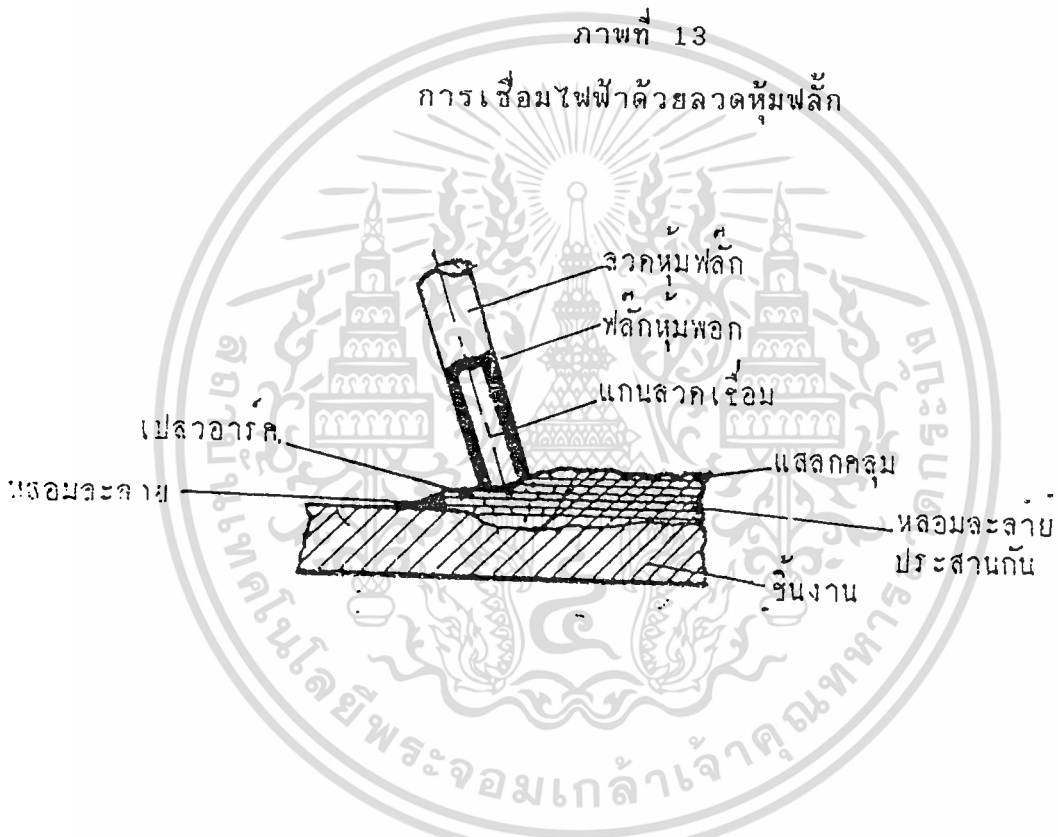
- การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมโลหะ ลวดเชื่อม (ELECTROE) และขึ้นงานที่จะเชื่อมเป็นโลหะเช่นเดียวกัน เครื่องเชื่อมอาจจะเป็นชนิดใช้กระแสไฟตรงหรือกระแสไฟฟ้าสลับก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของลวดเชื่อมเป็นเกณฑ์ โดยที่หัวหนึ่งจัดลวดเชื่อมอีกขึ้นหนึ่งจับขึ้นงาน ลักษณะของลวดเชื่อมมี 2 ชนิด คือ ลวดเปลือยและลวดหุ้มฟลัก

ก. การเชื่อมด้วยลวดเปลือย ลวดเปลือยเป็นลวดเชื่อมที่ไม่มีสารหุ้มพอก (ฟลัก) การเชื่อมด้วยลวดเปลือยนี้จะต้องเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมกระแสไฟตรง เพราะกระแสไฟสลับจะทำให้การอาร์คไม่สม่ำเสมอ ข้อเสียของ

ลวดเปลือยคือการอาร์คไม่แน่นอน เกิดอาการเป่ารูบนแรงขณะเชื่อม รอยเชื่อมไม่สวยกรณิดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะไม่แข็งแรงและเกิดรูพรุนในรอยเชื่อมได้ง่ายเพราะอากาศเข้าผสมขณะหลอมละลายได้ง่าย ข้อดีของลวดเชื่อมเปลือย คือ ประหยัด กระแสที่ใช้ต่ำ เกิดการเปลี่ยนรูปร่างและการยึดตัวในรอยเชื่อมมีน้อย

ข. การเชื่อมด้วยลวดหุ้มฟลัก การเชื่อมด้วยลวดหุ้มฟลักเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป ในวงการอุตสาหกรรมเพราะการทำงานง่ายและสะดวกคุณภาพของงานดีพอใช้และประหยัดกว่าวิธีการเชื่อมแบบอื่น ๆ



กระแสที่ใช้เชื่อมได้จากกระแสไฟตรง กระแสไฟสลับแบบต่าง ๆ ขณะทำการเชื่อมแรงเคลื่อนไฟจะลดลงเหลือประมาณ 25-30 โวลต์ และลวดหุ้มฟลักชนิดพิเศษแรงเคลื่อนจะสูงไม่เกิน 45-55 โวลต์

กระแสที่ใช้ส่นการเชื่อมขึ้นอยู่กับขนาดของลวดเชื่อม และความหนาของชิ้นงาน นอกนั้นยังขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องเชื่อม ทำที่ใช้ในการเชื่อม เช่น เชื่อมทำเนื้อศรั้งะการตั้งกระแสไฟจะลดลง 20-25 เปอร์เซ็นต์ จากการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

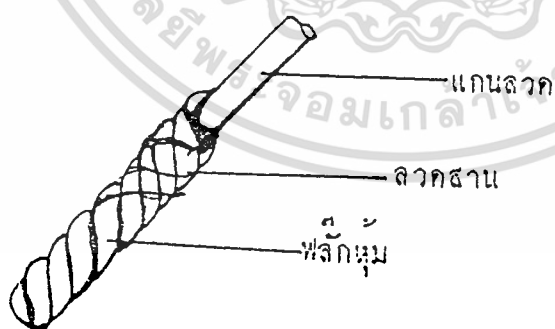
เชื่อมท่าทราบ นอกนี้การให้ความร้อนจากการอาร์คยังขึ้นอยู่กับชนิดของฟลัก
หุ้มลวดเชื่อมด้วย

คุณสมบัติของฟลักหุ้มลวดเชื่อม ขณะเชื่อมประสานฟลักจะหลอมละลาย
เกิดเป็นมันควันกำบังไม่ยอมให้อากาศเข้าไปผสมในรอยเชื่อมขณะหลอมละลาย
เป็นตัวนำทำให้การอาร์คง่ายขึ้น และป้องกันการเย็นตัวของรอยเชื่อมอย่างทันที
ทันใด

ค. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมสาน (CONVENTIONAL ELECTRODE)
การเชื่อมด้วยมือธรรมดาจะเสียเวลาในการเปลี่ยนลวดเชื่อม เพื่อที่จะประหยัด
เวลาในการทำงานได้มีการพัฒนาวิธีการเชื่อมแบบต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมติดต่อกัน
เป็นแนวยาว ๆ และทำงานได้ด้วยวิธีอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ รวมทั้งพัฒนา
ชนิดของลวดเพื่อที่จะให้รอยประสานมีคุณสมบัติยิ่ง เรียกว่า CONVENTIONAL
ELECTRODE ทำให้กระแสสูงกว่าปกติถึง 2 เท่า คือ 340 ถึง 750 แอมแปร์

ภาพที่ 14

ลวดเชื่อมสาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

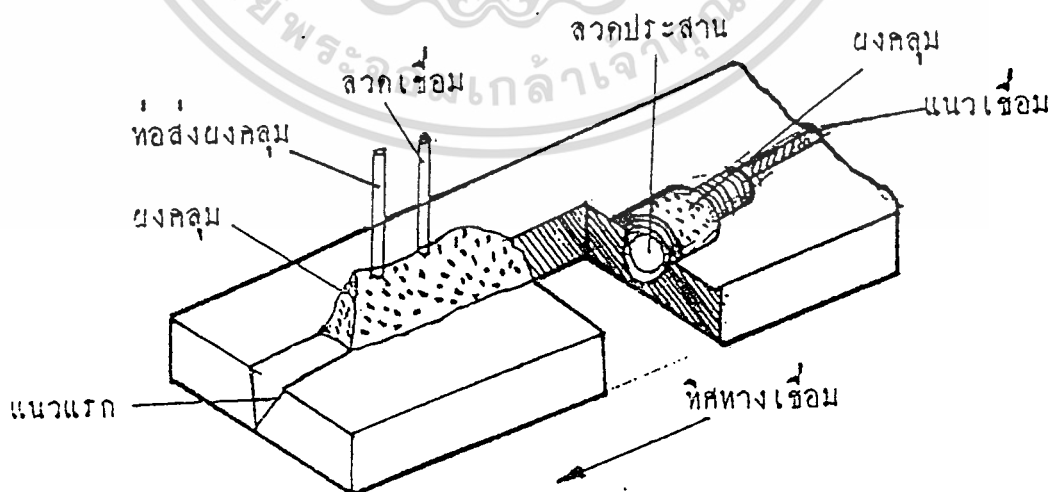
การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมสามารถเชื่อมด้วยกระแสไฟฟ้าตรง และกระแสสลับแต่
 จักเชื่อมได้เฉพาะท่าทราบ แบบต่อชน หรือต่อมุม งานที่เชื่อมส่วนมากเช่น ถัง
 น้ำมัน เป็นต้น

1.2 การเชื่อมแบบปิด คือวิธีการเชื่อมภายใต้ผงเชื่อม โดยผง
 เชื่อมจะเป็นตัวป้องกันการผสมของอากาศ มีวิธีการเชื่อมแบบต่าง ๆ ดังนี้คือ

ก. การเชื่อมแบบ SUBMERGED การอาร์คของลวดกับชิ้นงาน
 จะกระทำภายใต้ผงเชื่อม โดยที่ผงเชื่อมจะมีที่บรรจุและไหลลงบนแนวเชื่อมก่อน
 การอาร์คด้วย ลมดูดส่ง ปริมาณผงสามารถปรับปริมาณได้ตามความต้องการลวด
 เชื่อมเป็นลวดเปลือยขดอยู่เป็นม้วนมีความยาวมาก สามารถเชื่อมติดต่อกันตลอด
 ไปได้ ขนาดของลวดมีขนาดต่าง ๆ กัน คือ ตั้งแต่ 1.6 มม. ถึง 12 มม.
 ลักษณะการทำงานต้องใช้ระบบเทคนิคเข้าช่วยจะเชื่อมได้อัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ
 ปรับความเร็วลวดได้ ผงคลุมขณะอาร์คจะหนาตั้งแต่ 24 ถึง 35 มม. ผงจะทำ
 หน้าที่เป็นเปลือกคลุมรอยเชื่อม

ภาพที่ 15

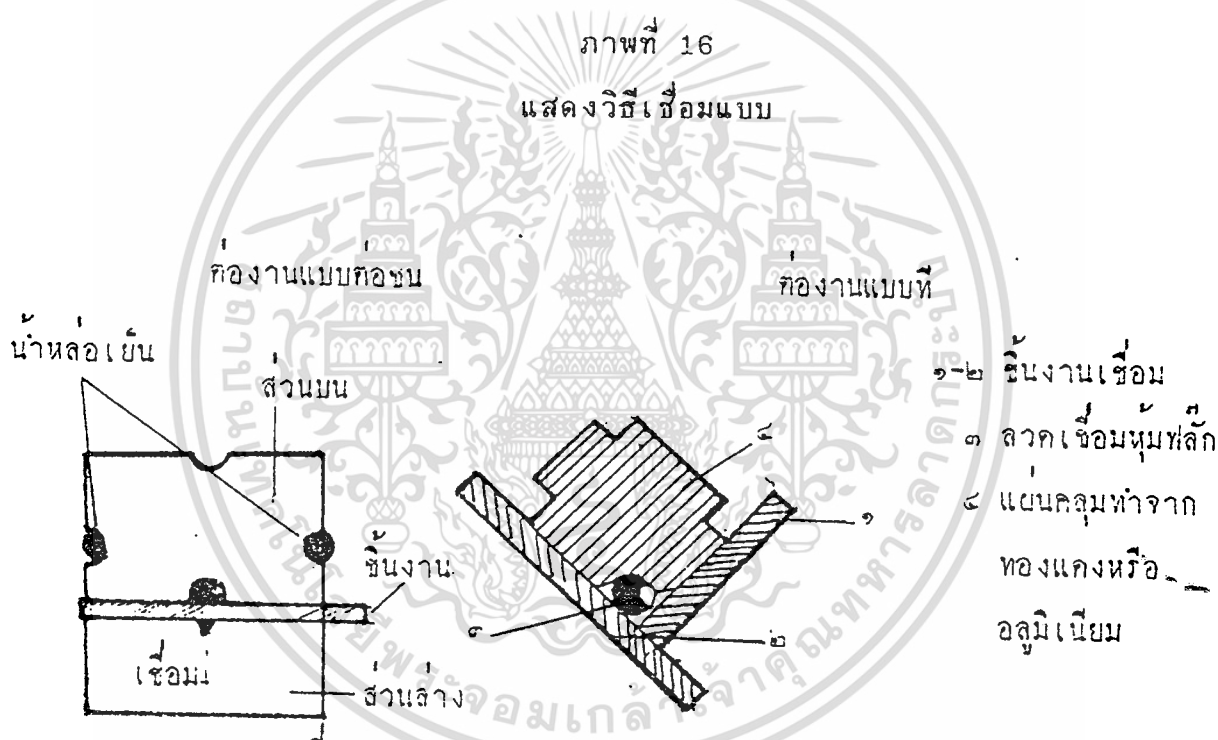
แสดงวิธีการเชื่อมแบบผงคลุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สัวิชาของสายเชื่อมจะจับที่ชิ้นงาน และจับที่หัวส่งลวดซึ่งเป็นทองแดง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมได้ทั้งกระแสไฟฟ้าสลับและกระแสไฟตรง แรงเคลื่อนอยู่ระหว่าง 30-40 โวลต์ กระแสตั้งปรับได้ตั้งแต่ 120-5000 แอมแปร์ ทำเชื่อมที่เหมาะสม คือทำ ทราบ ถ้าถึงโตมาก ๆ สามารถเชื่อมทำตั้งได้โดยใช้ถังหมอน

ข. การเชื่อมแบบ UNDERSCHEN WELDING การเชื่อมแบบนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อว่า ELIN HARFERGNT ใช้สำหรับงานเชื่อมแบบต่อชั้นชั้นงานเชื่อมหนาไม่เกิน 3 มม. และต่องานแบบนี้ ประเทศที่ใช้เชื่อมแบบนี้มาก ได้แก่ รัสเซีย วิธีการแบบนี้ยังไม่แพร่หลายมากนัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การเชื่อมโดยวิธีการใช้แก๊สเฉื่อย (INERT GAS WELDING) งานบางชนิดไม่เหมาะที่จะเชื่อมด้วยวิธีเชื่อมแบบธรรมดา จึงหันมาใช้ในการเชื่อมโดยใช้แก๊สเฉื่อยคลุมแนวเชื่อมแทน การทำงานบางลักษณะสามารถเชื่อมติดต่อกันเป็นแนวยาว ๆ หรือมีระบบทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติได้ คุณภาพของแนวเชื่อมแน่นอน และบริเวณความร้อนที่ขึ้นงานจะได้รับไม่แผ่กว้างเหมือนการเชื่อมแบบธรรมดา มีวิธีการทำงาน คือ

ก. การเชื่อม TIG (TUNGSTEN INERT GAS) บางที่เรียกว่า การเชื่อม WIG ลักษณะการทำงานมีแท่งทังสเตนเป็น ELECTRODE การอาร์คใช้ทังสเตนอาร์คกับชิ้นงานแท่งทังสเตนจะมีความยาวประมาณ 170 มม. ใช้งานได้ประมาณ 30 ชั่วโมงต่อแท่ง โดยขณะอาร์คแท่งทังสเตนจะไม่หลอมละลาย วัสดุที่เติมลงไปในการเชื่อมจะมีลักษณะเป็นเส้นลวดเชื่อมแบบเชื่อมแก๊ส มีขนาด และชนิดต่าง ๆ กันตามชนิดของงานที่จะทำการเชื่อม ที่หัวอาร์คจะมีช่องสำหรับให้แก๊สไหลลงมาคลุมบริเวณที่อาร์ค การป้อนลวดเชื่อมใช้ป้อนด้วยมือแบบเชื่อมแก๊ส วัสดุที่นำมาเชื่อมสามารถเชื่อมโลหะได้เช่น เหล็กผสม อลูมิเนียมอลูมิเนียมผสม , สแตนเลส , ทองแดง เป็นต้น แก๊สที่ใช้คลุมแนวเชื่อมใช้แก๊สอาร์กอน (ARGON) ในอเมริกาใช้แก๊สฮีเลียม (HELIUM)

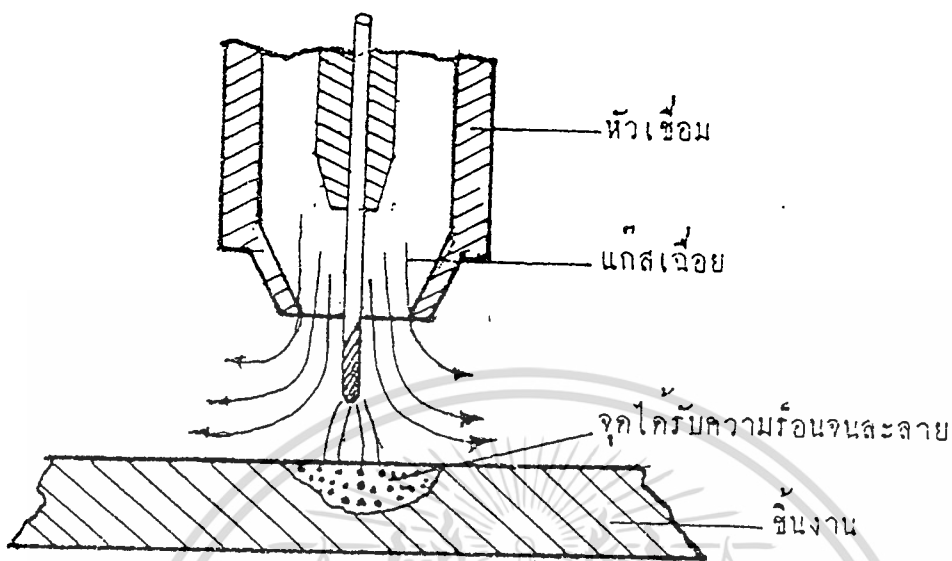
ข. การเชื่อม การเชื่อมแบบนี้ใช้กันมากในงานเชื่อมท่อ และเชื่อมที่มีระยะทางยาว ๆ โดยไม่ต้องหยุดเปลี่ยนลวดเชื่อมเพราะว่าลวดเชื่อมสามารถเชื่อมกึ่งอัตโนมัติหรืออัตโนมัติได้ เครื่องเชื่อมจะมีระบบป้อนลวดเชื่อม โดยปรับความเร็วได้ตามความต้องการ ดังนั้นจะทำให้รอยเชื่อมมีคุณภาพเท่าเทียมกันตลอดแนว เชื่อมแก๊สที่ใช้คลุมแนวเชื่อมมีดังนี้ คือ

- ใช้แก๊สอาร์กอนคลุมแนวที่มีชื่อเรียกว่า MIG (METAL INERT GAS)
- ใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คลุมเรียกว่า MAG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ (METAL ACTIVE GAS) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17

การเชื่อมแบบ MIC



ค. การเชื่อมแบบ ARCATOM หรือ ATOMIC HYDROGEN มีหลักการคือ ใช้แท่งทังสเตน 2 แท่งเป็น ELECTRODE การอาร์คเกิดจากแท่งทังสเตนนี้ ทำให้อากาศเกิดการแยกตัวได้ออกซิเจน ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นแก๊สคลุมป้องกันสารมลทินเข้าผสมในรอยเชื่อม จากการแยกตัวของ "ไฮโดรเจน" นี้จะทำให้โมเลกุลไปกระทบผิวงานทำให้เกิดความร้อนอุณหภูมิสูงถึง 4000 องศาเซนเซียส ซึ่งขึ้นอยู่กับการปรับตัวทังสเตนในการอาร์คเมื่อชิ้นงานหลอมละลายแล้วเติมลวดเชื่อมแบบเชื่อมแก๊สลงไป เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบกระแสไฟฟ้าสลับ ชนิดของงานที่ใช้เชื่อมวิธีนี้ได้แก่ เหล็ก อลูมิเนียม

ง. การเชื่อมแบบ PLASMA เป็นการเชื่อมโดยใช้แก๊สคลุมอีกแบบหนึ่ง แก๊สที่ใช้คลุมแนวเชื่อมเป็นแก๊สฮีเลียม หรืออาร์กอนผสมออกซิเจนการจุดอาร์คจะจุดภายในของหัวเชื่อม ซึ่งจะให้ความร้อนได้สูงมาก สูงกว่ากาเชื่อมแก๊สถึง 10 เท่าการหลอมละลายไอ-ออน ของโลหะจะเป็นสื่อของลำแสงมีความเร็วระหว่าง 300-1000 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิของลำแสงที่ห่างจากขั้วจุดอาร์ค 2-3 มม. จะให้ความร้อนสูงถึง 10000 องศาเซนเซียสระยะห่าง 6-8 มม. ให้ความร้อนสูงประมาณ 6000 องศาเซนเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การเชื่อมชนิดพิเศษ งานบางชนิดไม่สามารถที่จะทำการเชื่อมแบบธรรมดาหรือแบบใช้แก๊สคลุมได้จึงต้องมีการคิดค้นวิธีการเชื่อมแบบอื่น ๆ ขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน การเชื่อมชนิดพิเศษ ที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย เช่น

- การเชื่อมแบบ THERMIT WELDING วิธีการทำงานก็โดยการเอ็กซาร์ เช่น ผงอลูมิเนียมและผงเหล็กออกไซด์มาผสมกัน เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้น ความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาทางเคมีจะให้ความร้อนสูงนั้นราว 1000 องศาเซนเซียส จากนั้นเทลงในแบบงานที่จะใช้เชื่อมต่อกัน จึงเกิดการอาร์คของสารผสมกับงานที่จะใช้เชื่อมกันอีกต่อหนึ่ง ทำให้ได้ความร้อนสูงเพิ่มขึ้นถึง 3000 องศาเซนเซียส ชิ้นงานก็จะเชื่อมประสานติดกัน งานที่เชื่อมเช่น การเชื่อมที่รอยต่อของรางรถไฟ เป็นต้น

2.20.8 การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว

การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว เป็นการต่อส่วนของโครงสร้างหลาย ๆ ชิ้น ให้ติดกันเพื่อรับแรงได้ตามต้องการโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียวที่เป็นโลหะทำด้วยวัสดุเหนียวเป็นตัวยึด หมุดย้ำหรือสลักเกลียวจะใส่ผ่านรูเจาะที่เตรียมไว้ โดยทั่ว ๆ ไปปลายทั้งสองของหมุดย้ำจะถูกย้ำให้โค้งกลมและมีรัศมีใหญ่ขึ้น ส่วนปลายของสลักเกลียวจะขันด้วยนอตเพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนโครงสร้างย้ายออกจากมัน การออกแบบจุดต่อโครงสร้างจะได้รับการคำนวณหา กำลังของตัวหมุดย้ำหรือสลักเกลียวเมื่อรับแรงต่าง ๆ ประกอบกับอาศัยมาตรฐานกำหนดเป็นเครื่องช่วยในการออกแบบ

หมุดย้ำ (RIVETS)

หมุดย้ำที่ใช้ตามมาตรฐานอเมริกันจะเป็นชนิด ASTM A141 และ A 502-1 (กำลังจุดคลากประมาณ 1960 กก./ซม.) ซึ่งจะใช้ในการต่อสิ่งที่ทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอนส่วนหมุดย้ำที่มี กำลังสูงขึ้นเป็นชนิด ASTM A195 และ

เอกลทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอนส่วนหมุดย้ำที่มี กำลังสูงขึ้นเป็นชนิด ASTM A195 และ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A 502-2 (กำลังจุดคลาดประมาณ 2660 กก./ซม.) ซึ่งจะใช้ในการต่อสิ่งที่ทำด้วยเหล็กกล้าที่มีกำลังจุดคลาดสูง

ขนาดของหมุดย้ำ มีตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. จนถึง 36 มม. โดยมีขนาดของรูเจาะใหญ่กว่าของหมุดย้ำประมาณ 3 มม. สำหรับหมุดย้ำที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 25 มม. รูเจาะของหมุดย้ำจะใหญ่กว่าขนาดหมุดย้ำประมาณ 4 มม.



สลักเกลียว (BOLTS)

บางครั้งรอยต่อในโครงสร้างเหล็ก อาจใช้สลักเกลียวแทนหมุดย้ำได้ สลักเกลียวที่ใช้มีทั้งสลักเกลียวแบบธรรมดา และสลักเกลียวกำลังสูง สลักเกลียวแบบธรรมดาได้แก่ สลักเกลียวแบบไม่แต่งผิว (UNFINISHED-BOLTS) ซึ่งทำเอกสารนี้ด้วยเหล็กคาร์บอนต่ำ มีกำลังต้านทานแรงเฉือนและแรงกดน้อยกว่าหมุดย้ำดังนั้นไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

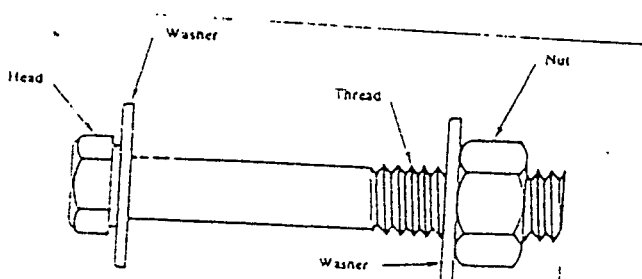
จึงใช้สลักเกลียวแบบนี้กับโครงสร้างขนาดย่อม ซึ่งรอยต่อไม่รับแรงสั่นสะเทือนหรือกระแทกที่มีการเปลี่ยนแปลงแรงกระทำซ้ำซ้ำนอกจากสลักเกลียวแบบนี้แล้วยังมีสลักเกลียวแบบธรรมดาทั่วไป (TURN BOLTS) และสลักเกลียวแบบที่สั้นที่ผิว

สลักเกลียวกำลังสูง (HIGH STRENGTH BOLTS) เป็นสลักเกลียวที่ทำจากเหล็กกล้าชุบแข็ง มีกำลังแรงดึงสูงกว่าสลักเกลียวแบบธรรมดา โดยมีหน่วยแรงดึงที่จุดดลากประมาณ 5200 ถึง 6300 กก./ซม. และมีหน่วยแรงดึงประลัยประมาณ 7400 ถึง 8800 กก./ซม. ชนิดต่าง ๆ ของสลักเกลียวกำลังสูงได้ รอยต่อโครงสร้างโดยใช้สลักเกลียวแบบนี้มี 2 แบบ คือ แบบรับแรงกด (BEARING TYPE) ซึ่งเหมือนกับหมุดย้ำหรือสลักเกลียวแบบธรรมดา และมีแรงเสียด (FRICTION TYPE) ซึ่งทำโดยขันสลักเกลียวแน่นด้วยเครื่องขัน (TORQUE WRENCH) จนกระทั่งเกิดแรงดึงในสลักเกลียวประมาณ 90% ของขีดจำกัดยืดหยุ่นไม่มีโอกาสเกิดแรงกดเลย ในแบบนี้สลักเกลียวจะรับแต่แรงเฉือนซึ่งส่งถ่ายโดยแรงเสียดทานระหว่างแผ่นเหล็กในปัจจุบันนิยมใช้สลักเกลียวแบบนี้มาก และใช้แทนหมุดย้ำ และสามารถใช้ได้กับรอยต่อมีการสั่นสะเทือนกระแทกและที่รับแรงกระทำซ้ำซ้ำ เช่นเดียวกับหมุดย้ำ

ขนาดของสลักเกลียวมีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. ถึง 36 มม. โดยมีขนาดของรูเจาะใหญ่กว่าขนาดของสลักเกลียวประมาณ 1.5 มม. ถึง 20 มม.

ภาพที่ 19

สลักเกลียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20.20.9 แบบของการต่อ

การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียวอาจต่อเป็นแถวเดียวหรือมากแถวโดยมีทั้งแบบ CHAIN และแบบ ZIGZAG ดังแสดงในรูป โดยปกติการต่อส่วนโครงสร้างที่รับแรงร่วมศูนย์สองชั้นหรือกว่านั้น จะพยายามจัดให้แกน

ศูนย์ถ่วงของแต่ละส่วนพบกันที่จุดเดียวสำหรับรอยต่อที่ใช้หมุดย้ำ หรือสลักเกลียวเป็นกลุ่ม ก็ควรจัดให้ศูนย์ถ่วงของกลุ่มทับกับศูนย์ถ่วงของส่วนโครงสร้าง มิฉะนั้นต้องพิจารณาผลของการเยื้องศูนย์

แนวของหมุดย้ำหรือสลักเกลียว ที่ขนานกันและอยู่ในทิศทางเดียวกันกับแรง เรียกว่า GAGELINE ระยะระหว่างแนวของรูเจาะ เรียกว่า GAGE ใช้ตัวย่อว่า g

ระยะในแนวของรูเจาะ จากศูนย์กลางของหมุดย้ำหรือสลักเกลียวตัวหนึ่ง เรียกว่า PITCH ใช้ตัวย่อว่า S

ระยะระหว่างขอบของโครงสร้างหรือของแผ่นเหล็กประกบกับจุดศูนย์กลางของหมุดย้ำหรือสลักเกลียวตัวนอกสุด เรียกว่า ระยะขอบ (EDGE DISTANCE) ใช้ตัวย่อว่า E

มาตรฐาน AISC ได้กำหนดมาตรฐานของระยะต่าง ๆ ดังนี้

ระยะระหว่างศูนย์กลางของหมุดย้ำหรือสลักเกลียว อย่างน้อยเท่ากับ $2 \frac{2}{3}$ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของหมุดย้ำหรือสลักเกลียว แต่นิยมใช้ไม่น้อยกว่า 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของหมุดย้ำหรือสลักเกลียว

ระยะขอบ ต้องไม่น้อยกว่า 1.5 ถึง 2.0 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหมุดย้ำหรือสลักเกลียว แต่ต้องไม่เกินกว่า 12 เท่าของความหนาแผ่นไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็ก หรือ 15 ซม.

ตารางที่ 12

ระยะของแนวเจาะรูสำหรับเหล็กฉาก

Leg	200	175	150	125	100	90	75	65	50
g	112.5	100.0	87.5	75.0	62.5	50.0	44.0	35.0	28.0
g ₁	75.0	62.5	56.5	50.0					
g ₂	75.0	75.0	62.5	44.0					

ชนิดของการต่อ

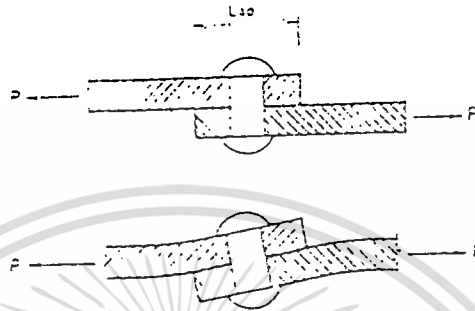
ข้อ

การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว แบ่งออกเป็นสองชนิด

1. การต่อทาบ (LAB JOINT) เป็นการเอาแผ่นโลหะแผ่นหนึ่งวางซ้อนทาบบนอีกแผ่นหนึ่งแล้ว เจาะรูใส่หมุดย้ำหรือสลักเกลียวให้ยึดติดกันดังแสดงในรูป การต่อนี้อาจใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียวเพียงแถวเดียวหรือแถวซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดจากแรงกระทำ จะเห็นว่ารอยต่อแบบนี้มีรอยของการเยื้องศูนย์ (ECCENTRICITY) ซึ่งทำให้มีการตึงเครียดขึ้นในลักษณะที่แสดงในรูป การตึงที่เกิดขึ้นในลักษณะที่แสดงในรูปจะทำให้กำลังของจุดต่อลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20
การต่อทาบ



2. การต่อแบบใช้แผ่นประกบ (BUTT JOINT) เป็นการเอาแผ่นโลหะสองแผ่นที่จะต่อกันวางชนกัน แล้วใช้แผ่นเหล็กประกบกับแผ่นโลหะที่จะต่อ แล้วเจาะรูใส่หมุดย้ำหรือสลักเกลียวให้ยึดติดกัน ดังแสดงในรูป

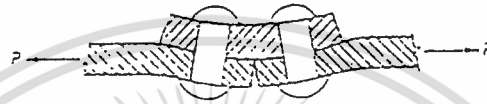
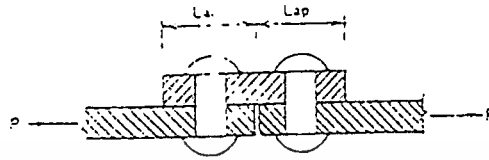
รูป ก. เป็นการต่อแบบใช้ประกบเดี่ยว (SINGLE COVER BUTT JOINT) รอยต่อแบบนี้มีการเชื่อมศูนย์ทำให้มีการตัดเกิดขึ้น

รูป ข. เป็นการต่อแบบใช้แผ่นประกบคู่ (DOUBLE COVER BUTT JOINT) รอยต่อแบบนี้ไม่มีการเชื่อมศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21

การต่อแบบใช้แผ่นประกบ



(ก) แผ่นประกบเดี่ยว



(ข) แผ่นประกบคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCREWS, BOLTS, ETC.

WOOD SCREWS



Oval head



Round head



Flat head

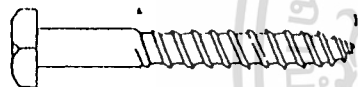


Phillips Slotted

SIZE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	24
Decimal Equivalent	.060	.073	.086	.099	.112	.125	.138	.151	.164	.177	.190	.203	.216	.242	.268	.294	.320	.372
Length	1/4 - 3/8	1/4 - 1/2	1/2 - 3/4	1/4 - 1	1/2 - 1 1/2	3/8 - 1 1/2	3/8 - 2 1/2	3/8 - 2 1/2	3/8 - 3	1/2 - 3	1/2 - 3 1/2	3/8 - 3 1/2	3/8 - 4	3/4 - 5	1 - 5	1 1/4 - 5	1 1/2 - 5	3 - 5

Length intervals: by 1/8" up to 1; 1/4" from 1 1/4 to 3; 1/2" from 3 1/2 to 5"

LAG BOLTS



SIZE	1/4	3/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
Dec. Equiv.	.250	.313	.375	.438	.500	.625	.750	.875	1.000
Length	1 - 6	1 - 10	1 - 12	1 - 12	1 - 12	1 1/2 - 16	1 1/2 - 16	2 - 16	2 - 16

Length intervals: by 1/2" up to 8" by inches over 8"

SHEET METAL & THREADING SCREWS



Sheet Metal Gimlet Point



Sheet Metal Blunt Point



Thread Cutting Cutting Slot

Hardened Self Tapping used in 28 to 18 ga. sheet metal made in sizes 4 to 14 sizes usual heads	Hardened Self Tapping used in 28 to 6 sheet metal alum. plastic, slate etc usual heads types.	Hardened used in metals up to 1/4" thick. Sizes: 4 to 5/16 in usual head types. (Flat, oval, round etc.)
--	---	--

WASHERS



Headless



Slotted



Square Head

Headless type with socket or slotted top made in sizes 4 up to 1/2 in 1/2 to 5 lengths square head sizes 1/4 to 1 1/2 to 5 lengths



Cut



J G Cast



Spring Lock



External Tooth Lock

of steel and non ferrous metals	Made of cast metal	of steel monel metal bronze, & Stainless Steel	of steel monel metal plus, bronze, beryllium copper & s.s.
---------------------------------	--------------------	--	--

All types for bolts and screws of all sizes

RIVETS



Round



Truss



Flat



Countersunk



Pan

Standard rivets available with solid tubular & split shanks of steel, brass, copper aluminum monel metal & stainless steel in diameters of 1/8 up to 3/16 & lengths of 3/16 up to 4 inches

แผนงานวิศวกรรมและศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

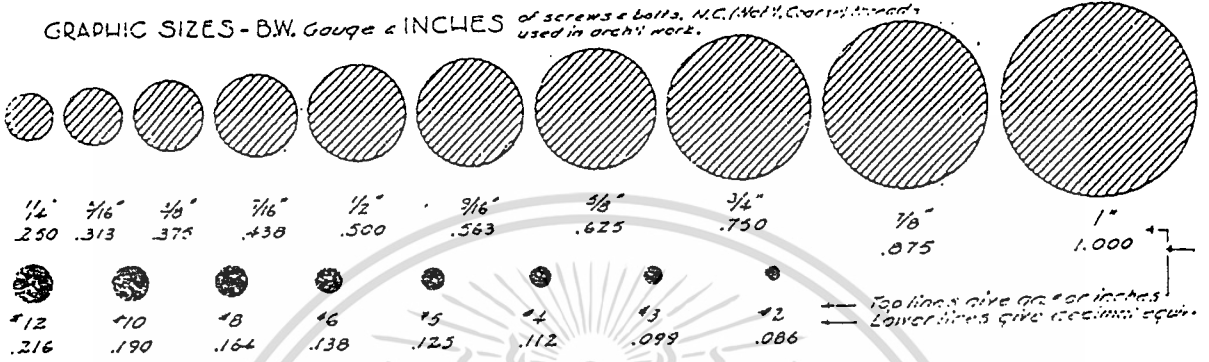
ตารางที่ 13

ตารางที่ 14

แสดงขนาดต่าง ๆ ของสลักเกลียว

SCREWS, BOLTS and NUTS

GRAPHIC SIZES - BW. Gauge & INCHES of screws & bolts, U.C. (U.C.I.), Carriage threads used in archt. work.



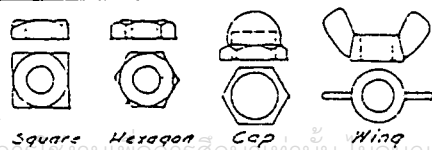
SCREW & BOLT LENGTHS

SIZE		1/4"	3/16"	1/8"	7/16"	1/2"	3/4"	7/8"	1"
CAP SCREWS	Butt-head	1/2 - 2 1/2"	1/2 - 2 1/4"	3/8 - 3"	3/4 - 3"	1 - 4"	1 - 4"	1 - 4"	
	Flat-head								
	Hexagon-head	1/2 - 3 1/2"	1/2 - 3 1/2"	1/2 - 4"	3/4 - 4"	1 - 4 1/2"	1 - 5"	1 1/2 - 5"	2 - 6"
	Fillister-head	3/4 - 3"	1/2 - 3 1/4"	3/4 - 3 1/2"	3/4 - 3 1/2"	1/2 - 4"	1 - 4"	1 1/2 - 4 1/2"	1 1/2 - 5"
Length Intervals: 1/8" up to 6"; 1/4" from 1 1/4" to 4"; 1/2" from 4 1/2" to 6".									
BOLTS	Machine bolt	1/2 - 5"	1/2 - 8"	3/4 - 12"	1 - 12"	1 1/4 - 24"	1 - 30"	1 - 30"	1 1/2 - 30"
	Carriage bolt	3/4 - 8"	3/4 - 8"	1 - 12"	1 - 12"	1 - 20"	1 - 20"	1 - 20"	1 - 20"
Length Intervals: 1/4" up to 6"; 1/2" from 6 1/2" to 12"; 3/4" after 12; Longer available.									

STOVE BOLT SIZES
MACHINE SCREW SIZES

MACHINE SCREW SIZES		2	3	4	5	6	8	10	12	1 1/2"	1 3/8"	1 1/2"	1 3/4"
MACHINE SCREW & STOVE BOLT	Round head												
	Flat head	1/8 - 7/8"	1/8 - 7/8"	1/8 - 1 1/2"	1/8 - 1 1/2"	1/8 - 2"	1/8 - 2"	1/8 - 3"	1/8 - 6"	1/8 - 3"	1/8 - 6"	1/8 - 6"	1 - 4"
	Fillister head	1/8 - 7/8"	1/8 - 7/8"	1/8 - 1 1/2"	1/8 - 1 1/2"	1/8 - 2"	1/8 - 2"	1/8 - 3"	1/8 - 6"	1/8 - 3"	1/8 - 6"	1/8 - 6"	1 - 4"
	Oval head												
	Oven head				1/2 - 2"	1/2 - 2"	1/2 - 1"	1/2 - 2"	1/2 - 6"		1/2 - 6"	1/2 - 6"	1/2 - 5"
Length Intervals: 1/16" up to 1/2"; 1/8" from 3/8" to 1 1/2"; 1/4" from 1 1/2" to 3"; 1/2" from 3 1/2" to 6".													

American Standard sizes by the Amer. Inst. of Slat, Nut and Rivet Mfrs. Many of listed items also sh. steel, alum, brass, copper, stainless steel, monel & bronze. Stove bolts have wider tolerances than mach. screws.










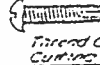
NUT SIZES
Square & hexagon head nuts are available for all screws & bolts listed; Cap nuts for all except nos. 2, 3, 4-10 U.C. only; S. & W. Wing nuts for all except nos. 2, 3, 4-10 U.C.; S. 1/2, 3/4, 1, 1 1/4, 1 1/2, 2"












Data adapted from "Architectural Metals Handbook," by permission of the National Assoc. of Ornamental Metal Mfrs.

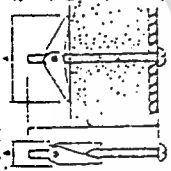
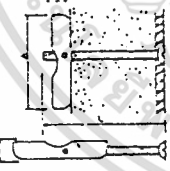
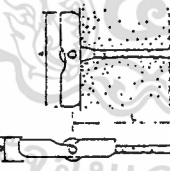
ตารางที่ 15
แสดงขนาดต่าง ๆ ของสลักเกลียว

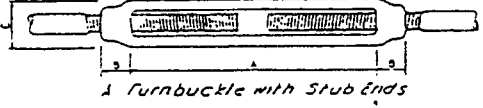
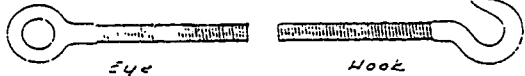
SCREWS, BOLTS, ETC.

WOOD SCREWS																		
																		
SIZE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	24
Decimal Equivalent	.060	.073	.086	.099	.112	.125	.138	.151	.164	.177	.190	.203	.216	.242	.268	.294	.320	.372
Length	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"	2 1/4"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"	5"	6"
Length Intervals: by 1/8" up to 1"; 1/4" from 1 1/8" to 3"; 1/2" from 3 1/2" to 5"																		

LAG BOLTS								SHEET METAL & THREADING SCREWS						
														
SIZE	1/4"	3/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"						
Dec. Equiv.	.250	.313	.375	.438	.500	.625	.750	.875						
Length	1"-5"	1"-10"	1"-12"	1"-12"	1 1/2"-16"	1 1/2"-16"	2"-16"	2"-16"						
Length Intervals: by 1/2" up to 8"; by inches over 8"											Harden. self-tapping. Used in 28 to 110 steel metal. Made in 4 to 14 sizes & usual heads.		Harden. self-tapping. Used in 28 to 110 steel metal, alum., plastic, slate, etc. Usual head runs or oval, round etc.	

SET SCREWS	WASHERS				RIVETS					
										
Headless. Use with socket or slotted top. Made in sizes 1/4 to 1/2"; in 1/2" to 5" lengths. Square head sizes 1/4 to 1"; 1/2" to 5" lengths.	All types for bolts and screws of all sizes.				Standard Rivets available with solid, tubular & split shanks of steel, brass, copper, aluminum, monel metal & stainless steel; in diameters of 1/8" up to 7/16" lengths of 1/2" up to 4 inches.					

TOGGLE BOLTS											
											
Spring Wing	Tumble	Riveted Tumble									
			SIZE	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
			Decimal Equiv.	.125	.188	.250	.375	.438	.500	.625	
			Spring Wing	A	1.438	1.975	1.975	2.063	2.750	2.875	4.625
				B	.375	.500	.500	.500	.575	1.000	1.250
				L	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	4 1/4"
			Tumble	A	1.250	2.000	2.000	2.125	2.750	2.750	
				B	.375	.500	.500	.500	.575	.875	
				L	2 1/4"	2 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	
			Riveted Tumble	A	2.000	2.375	2.375	2.750	2.750	3.125	
				B	.375	.375	.500	.625	.625	.875	
				L	2 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	3 1/4"	
Length Intervals: by 1/2" up to 4" and by inches over 4"											

TURNBUCKLES									
									
A Turnbuckle with Stub Ends									
									
Eye Hook									
			SIZE	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
			Decimal Equiv.	.250	.375	.500	.625	.750	1.000
			A	4"	4 1/2"	6"	6"	6"	6"
				12"	12"	12"	12"	12"	12"
			B	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	1 3/4"	1 3/4"	1 3/4"
			C	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	1 3/4"	1 3/4"	2 1/4"
Diameters over 1" available, but usually slotted.									

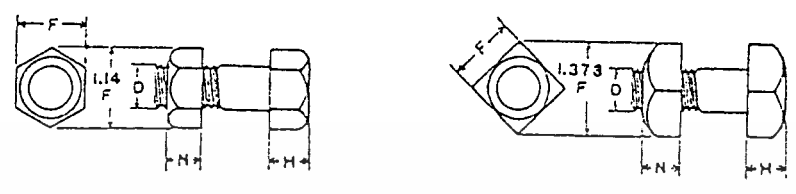
Data supplied from Architectural Metals Handbook, by permission of the National Association of Architectural Metal Mfrs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

แสดงขนาดต่าง ๆ ของสลักเกลียว

BOLT HEADS AND NUTS



HEADS AND NUTS		American Standard Regular	American Standard Heavy	American Standard Bolt and Nut dimensions rounded to the nearest 1/16 inch, are those adopted by American Institute of Bolt, Nut and Rivet Manufacturers, American Standard B 13.2-1941. "American Standard Regular" formerly called Manufacturers Standard, American Standard, etc. "American Standard Heavy" formerly called United States Standard. Some fabricators have standard heads and nuts differing only slightly from the table. For bolts with countersunk heads the included angle is 78 degrees, the same as for rivets. See page 160 for dimensions.
HEAD	Height, H	3/4 D	3/4 D + 1/16"	
	Short Dia., F	1 1/2 D	1 1/2 D + 1/8"	
NUT	Height, N	3/4 D	D	
	Short Dia., F	1 1/2 D + 1/16" (D = 1/2" or less) 1 1/2 D (D greater than 1/2")	1 1/2 D + 1/8"	

STANDARD DIMENSIONS

Dia. of Bolt In.	Series	HEAD				Dia. of Bolt In.	Series	NUT			
		Hexagon		Square				Hexagon		Square	
		Diameter, In.		Height In.	Diameter, In.			Diameter, In.		Height In.	Diameter, In.
Long	Short		Long	Short	Long	Short	Long	Short			
1/4	American Standard Regular	3/16	3/8	3/16	1/2	3/8	1/4	3/8	3/16	3/8	
3/8		1/4	1/2	1/4	3/4	1/2	3/8	1/2	1/4	3/8	
1/2		5/8	3/4	1	1 1/8	3/4	1/2	3/4	1/2	3/4	
3/4		7/8	1	1 1/8	1 1/4	1	3/4	1 1/8	1	1 1/8	
1		1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 3/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	
1 1/4		1 1/2	1 3/4	2	2 1/8	1 3/4	1 1/4	2	1 3/4	2	
1 1/2		1 3/4	2	2 1/4	2 3/8	2	1 1/2	2 1/8	2	2 1/8	
1 3/4		2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	2 1/4	1 3/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	
2		2 1/4	2 3/4	3	3 1/4	2 3/4	2	3	2 3/4	3	
2 1/4		2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	3	2 1/4	3 1/4	3	3 1/4	
2 1/2	American Standard Heavy	3 1/8	3	1 3/8	4 3/8	3 3/8	2	4 3/8	3 3/8	4 3/8	
2 3/4		3 1/2	3 1/4	1 1/2	4 1/2	3 1/2	2 1/4	4 1/2	3 1/2	4 1/2	
3		3 3/4	3 1/2	1 3/4	4 3/4	3 3/4	2 1/2	4 3/4	3 3/4	4 3/4	
3 1/4		4	3 3/4	2	5	4	2 3/4	5	4	5	
3 1/2		4 1/4	4	2 1/4	5 1/4	4 1/4	3	5 1/4	4 1/4	5 1/4	
3 3/4		4 1/2	4 1/4	2 1/2	5 1/2	4 1/2	3 1/4	5 1/2	4 1/2	5 1/2	
4		4 1/4	4 1/2	2 3/4	5 3/4	4 3/4	3 1/2	5 3/4	4 3/4	5 3/4	
4 1/4		4 3/4	4 3/4	3	6	4 3/4	3 3/4	6	4 3/4	6	
4 1/2		5	4 3/4	3 1/4	6 1/4	5	4	6 1/4	4	6 1/4	
4 3/4		5 1/4	5	3 1/2	6 1/2	5 1/4	4 1/4	6 1/2	4 1/4	6 1/2	
5	Former U. S. Std.	8 1/16	7 1/2	3 3/8	10 3/8	7 1/2	5	10 1/2	7 3/8	7 3/8	
5 1/4		9	7 3/4	3 1/2	10 1/2	7 3/8	5 1/4	11	8	8	
5 1/2		9 1/4	8 1/4	3 3/8	11 1/8	8 1/4	5 1/2	11 1/2	8 3/8	8 3/8	
5 3/4		9 1/2	8 3/8	3 3/4	11 1/4	8 3/8	5 3/4	12	9	9	
6		10 1/4	9	4	12 3/4	9	6	12 1/2	9 1/2	9 1/2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.10 การตกแต่งผิว

ไม้หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากไม้เกือบทุกชนิด ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ โดยที่มีได้ทำการตกแต่งผิวก่อน เนื่องจากการตกแต่งผิวจะทำให้งานดูเรียบร้อย สวยงามขึ้นแล้ว ยังทำให้งานนั้นหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มีความแข็งแรงคงทนยิ่งขึ้น

โดยทั่วไปแล้ว การตกแต่งผิววัสดุที่นิยมใช้ปัจจุบัน มีดังต่อไปนี้

1. การพ่นสีและทาสี หรือการเคลือบผิว
2. VENERING
3. ALKORCELL P.V.C
4. DECORLATIVE PAPER
5. POLYESTER
6. HIGH PRESSURE LAMINATING MATERIAL
7. LOW PROESSURE LAMINATING MATERIALS
8. MELAMINE

1. การพ่นสีและสี หรือการเคลือบผิว เป็นกรรมวิธีการเช่นเดียวกับ การ ทาสีไม้อัดสลักชั้นและไม้จริงโดยทั่วไป

2. VENERING วีเนียร์ในปัจจุบันได้แก่ ไม้ยาง, ไม้สัก, ไม้มะปราง ก็เหมือนผิวไม้ธรรมชาติ มีการทาสี พ่นสี ทำเชอแลค หรือแลคเกอร์ จะเห็นได้ว่าการปิดผิวบนปาร์ติเคิลบอร์ดนั้นเราสามารถคัดลอกได้ วัสดุที่เท่ากันและ ลวดลายไม้ที่ต่อกัน เนื่องจากมีความกลมกลืนมากกว่าไม้ธรรมชาติ ไม้วีเนียร์มี 2 ประเภท ประเภทหนึ่งผ่านออกมาเหมือนกับการเหลาดินสอ คือปอกเป็นแผ่น ยาวต่อเนื่องกันเรื่อยไป เรียกว่า ROTARY อีกประเภทหนึ่งเป็นแบบ SLICE คือปอกเป็นแผ่นตามทางนอน แบบนี้จะได้ลายไม้ที่สวยงามกว่าแบบ ROTARY เมื่อปิด ผิววีเนียร์ลงบนแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด เราก็จะได้แผ่นไม้ที่มีผิวธรรมชาติ แต่มี ขนาดใหญ่และต่อเนื่องกันไปมีความหนาต่าง ๆ กัน ซึ่งไม้จริงทำได้ยากมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับครูอาจารย์ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตรออกมาเป็นสีสรรต่าง ๆ (UNICOLOR) และ ลวดลายต่าง ๆ เลียนแบบธรรมชาติทั้งในด้านลวดลายและสีสรร ตลอดจนความขรุขระของผิวเหมือนธรรมชาติมาก นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในด้านทนต่อการขีดข่วนพอสมควร และทนต่อสารเคมี พวกรวดต่างเล็กน้อย ไม่ทนความร้อน

4. DECORATIVE PAPER ได้แก่กระดาษวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ชื่อสินค้า เรียกว่ามีสีสรรลวดลายตลอดจนคุณสมบัติที่สนองประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ในการใช้ DECORATIVE PAPER จะต้องเคลือบด้วย POLYESTER อีกทีหนึ่ง

5. POLYESTY เป็นสารเคมีที่ใช้เคลือบไปบนกระดาษอีกทีหนึ่ง เพราะปกติโพลีเอสเตอร์มีลักษณะใส ถ้าต้องการสีก็ผสม PIGMENT เข้าไปก็จะได้สีตามต้องการ ถ้าเป็นลวดลายดอกก็ใช้ลวดลายปิดทับปาร์ติเคิลบอร์ดก่อน แล้วจึงจะเคลือบโพลีเอสเตอร์อีกที ก็จะได้สีสรรลวดลายตามกระดาษที่เลือกไว้ กระดาษที่เลือกใช้ต้องเป็นกระดาษที่มีความหนาและมีคุณสมบัติที่จะใช้กับงานโพลีเอสเตอร์เท่านั้น ไม่ใช่กระดาษทั่วไป

6. HIGH PRESSURE LAMINATE MATERIAL ก็เป็นวัสดุปิดผิวอีกประเภทหนึ่งที่นิยมใช้มากในบ้านเรา เช่น โฟร์ไมก้า, DURAPAL ซึ่งจริง ๆ แล้วเป็นเพียงชื่อสินค้าเท่านั้น เป็นวัสดุปิดผิวที่ทนต่อการขีดข่วนความร้อน ทนต่อสารเคมีพวกรวดต่าง ๆ ได้ดี และป้องกันรักษาความสะอาดได้ง่าย จนคุณสมบัติที่ดีดังกล่าว ทำให้วัสดุปิดผิวประเภทนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน แม้ว่าราคาค่อนข้างแพง

7. LOW PRESSURE LAMINATE MATERIAL เป็นวัสดุคล้าย HIGH PRESSURE LAMINATE MATERIAL แต่มีคุณสมบัติต่ำกว่า

8. เมลามีน (MELAMINE) ที่มีคุณสมบัติคล้ายกับ HIGH PRESSURE LAMINATE MATERIAL แต่มีคุณสมบัติต่ำกว่า

2.21 ความรู้เกี่ยวกับ-สีและอิทธิพลของสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 นักออกแบบผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องเรียนรู้ทฤษฎีของสี จึงจะสามารถนำ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อเอกสารที่ปรากฏบนใบนี้

ความรู้ไปใช้ประโยชน์ขึ้นปฏิบัติได้อย่างดีและเหมาะสมกับงานนั้น ๆ เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าบรรดาสิ่งทั้งหลายที่มีอยู่ในโลกมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ตั้งแต่เกิดและจำความได้ สัมผัสอิทธิพลต่อมนุษย์เป็นอย่างมากและได้มีนักวิชาการพยายามที่จะวิเคราะห์ เรื่องสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ

โดยแท้จริงแล้วปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจเป็นสิ่งยากที่จะอธิบาย เรื่องสิ่งผู้เชี่ยวชาญทางด้านสีจะต้องมีคุณสมบัติประจำตัวโดยเฉพาะ มีอารมณ์และความสามารถพิเศษ การมีความรู้และเหตุผลจะทำให้การใช้สีมีคุณค่าขึ้น ความรู้ต่าง ๆ จากหนังสือในชั้นเรียนจะเป็นส่วนหนึ่งในการทำงานชิ้นส่วนของอุปกรณ์เกี่ยวกับสี คนส่วนมากได้พยายามตั้งกฎเกณฑ์เกี่ยวกับสีให้เป็นกฎเกณฑ์ตามตัว ซึ่งจะพบได้จากบันทึกต่าง ๆ ทางด้านสี

เป็นการยากที่จะกำหนดสีตายตัวกับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใด ๆ เพราะว่าสีที่ใช้ในปัจจุบันขึ้นอยู่กับการคาดคะเนถึงความนิยมของสีที่จะใช้กับสินค้าในชุดต่าง ๆ กัน มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวกับการฟื้นฟูสีให้หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 เนื่องจากความเจริญรุ่งเรืองและการแข่งขันด้านการตลาดที่มีค่ามากกว่าเดิม

เมื่อไม่นานมานี้บทบาทของสีเฉพาะสีที่ใช้ภายในบ้านพักอาศัย เช่น ห้องครัวที่เย็นและถูกสุขลักษณะ และคำนึงถึงความปลอดภัยโดยทั่วไปจะใช้สีขาวต่อมาจึงนิยมใช้สีอื่น ๆ ร่วมด้วยกับอุปกรณ์ต่าง ๆ จนสีมีบทบาทต่อการค้าขาย

สีโดยพื้นฐานของมันทำให้เกิดความรู้สึกร้อนเย็น สีได้กลายเป็นสิ่งสำคัญในด้านการค้าในปัจจุบันซึ่งจำนวนผู้ที่ประสบความสำเร็จจะต้องนึกถึงเรื่องสีที่ใช้ในงานผลิตภัณฑ์นั้น ๆ การวิจัยเรื่องของสีมีแนวโน้มทำท่ากันหลายสาขา เช่น เกี่ยวกับสิ่งทอ ปูพื้น และฟิล์มพลาสติก

2.21.1 คำที่ใช้เกี่ยวกับเรื่องสี (TERMINO LOGY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากระบบของ TERMANO LOGY ซึ่งมีอิทธิพลมากเกี่ยวกับความคิด
เรื่องสี คำนียามเกี่ยวกับสีมีดังนี้.

สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตาสีมีอิทธิ
พลต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึกไม่เหมือนกันซึ่งบางครั้งก่อให้เกิดความรู้
สึกสงบ บางทีทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นร่าเริงในการใช้สีให้มีอิทธิพลต่อจิตใจ
ของมนุษย์นั้นจำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับอิทธิพลของสีแต่ละสี ตลอดเวลาและ
โอกาส วัฒนธรรมประเพณีสภาพดินฟ้าอากาศและความเป็นอยู่

สมัยนิยม เป็นปัจจุบันอย่างหนึ่งที่สำคัญก่อให้เกิดรสนิยมในเรื่องสีซึ่งอาจ
แตกต่างกันไปตามนิสัยหรือการศึกษา เช่นชนบทชอบใช้สีสดใส เนื่องจากอิทธิพล
ทางธรรมชาตินอกจากนี้สียังให้ความรู้สึกทางจิตใจของมนุษย์อย่างเดียวกัน เช่น
สีจำพวกร้อนย่อมให้ความรู้สึกที่ก่อให้เกิดพลังวังชา ส่วนสีจำพวกเย็นนั้นให้ความ
รู้สึกสงบ เยือกเย็นและสบายใจ

สีแท้ (HUE) คือลักษณะแรกสุดของสีซึ่งมองเห็นด้วยสายตาดำรง ๆ
สีแดง คือสีแดง ไม่ใช่สีเขียวหรือสีอื่น ๆ โดยทั่วไปคำว่า สีแท้ จะเป็นคำที่กำ
หนดสีลงไปเฉพาะว่าเป็นสีอะไร

ความเข้มของสี (VALUE) เป็นความอ่อนหรือความเข้มของสีในอัตรา
ส่วนของสีเทา คำนี้คือลักษณะอันที่สองของสี เมื่อเราพูดถึงสีแดงเข้มหรือสีน้ำเงิน
อ่อน นั่นคือเรากำลังพูดถึง VALUE ของสี

ความแรงของสี (CHROMA) คำนี้อ้างถึงความแข็งของสี STRENGTH
หรือ INTENSITY สีสองสีอาจจะมีสีเทาแบบเดียวกัน (เช่นสีแดงทั้งคู่) และมี
เดียวกัน (นั่นคือสีทั้งสองไม่ได้อ่อนกว่าหรือเข้มกว่ากันเศษ) แต่สีทั้งสองมีแตก
ต่างกัน คือ สีหนึ่งอาจจะเป็นสีแดงหนักหรืออีกสีหนึ่งเป็นสีจาง เช่น สีแดง
เทา ดังนั้นคำว่า HUE คือ ชื่อของสี VALUE คือปริมาณของความเข้มในสี
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน CHROMA คือลำดับของความแรงของสี

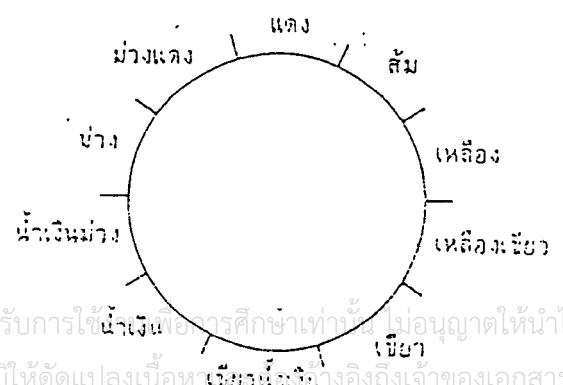
สีผสมขาว (TINT) เป็นสีที่เกิดจากส่วนผสมของสีขาวเมื่อมองดูที่ ส่วนผสมของสี CHROMATIC และสีขาว หรือเมื่อปริมาณเล็กน้อยของสีถูกระบาย พื้นกระดาษหรือผ้าสีขาว ดังนั้นคำว่า TINT เป็นสีที่มีค่า VALUE อ่อน

สีผสมดำ SHADE เป็นสีที่เกิดเมื่อมองไปที่ส่วนผสมของสี CHROMATIC กับสีดำเป็นการปรากฏของส่วนผิวซึ่งเป็นเงา ดังนั้นคำว่า SHADE คือสีที่มีค่า VALUE เข้ม

นักเขียนเรื่องของสีส่วนใหญ่พยายามจัดสีเป็นแถบ SPECTRUM ในรูป ของวงล้อหรือวงกลม ซึ่งแต่ละระบบที่จัดมีการแปรผันจำนวนสีแท้ HUE และ สีรอง SECONDARY แต่โดยทั่วไปจะจัดเหมือนกันส่วนระบบของ MUNSELL มีสี แท้อยู่ 5 สี และสีรอง 5 สี ถ้าเขียนวงกลมด้วยวงเวียนและแบ่งเป็น 10 ส่วน เท่า ๆ กัน แล้วเริ่มต้นที่จุดศูนย์กลาง TOP CENTER แล้วเขียนชื่อต่อไปนี้ตาม เข็มนาฬิการอบวงกลมจะได้วงล้อของสีคือสีแดง ส้ม (เหลืองแดง) เหลืองจ ะ เหลืองเขียว เขียว เขียวน้ำเงิน น้ำเงิน น้ำเงินม่วง (ม่วงน้ำเงินป ม่วง ม่วงแดง และมาบรรจบที่สีแดง (ดูภาพ ประกอบ สีแท้ได้แก่สี แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน และม่วง นอกจากนั้นเป็นสีรอง

ภาพที่ 22

แสดงวงล้อของสี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้น้ำเงินเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาเขียวนี้หรืออ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีตรงข้าม COMPLEMENTARY HUE เป็นสีทั้งคู่หนึ่งซึ่งมีรากฐานต่างกัน ถ้าดวงล้อสีจะพบว่าสีแดงและน้ำเงินเขียวตรงข้ามกัน สีที่ตรงข้ามกันแต่ละสีจะมีความเข้มสูงกว่าสีอื่น ๆ เมื่อใช้ด้านแต่ละด้านแต่จะไม่ผสมกัน

สีร้อนและสีเย็น WARM AN COOLCOLORS สีที่อุ่น คือ สีม่วงแดง แดง แดงเหลือง(ส้ม) และสีเหลือง ส่วนสีอื่นที่ตรงข้ามได้แก่ สีเขียว เขียวน้ำเงิน และน้ำเงินม่วง(ม่วงน้ำเงิน) เป็นสีที่เย็น

สี ADVANCING RECEDING สีที่อุ่นเรียกว่าสี ADVANCING เพราะมีแนวโน้มว่าอยู่ใกล้ระดับสายตาที่เป็น ตรงกันข้ามเมื่อใช้สีที่มี VALUE และ CHROM เหมือนกัน ส่วนสีที่เย็นเรียกว่า RECEDING

ประโยชน์ของสี สีมี่ประโยชน์ในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือช่วยทำให้เกิดความสวยงามและป้องกันการกัดกร่อน และทำให้ความรู้สึกต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณ์ที่ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง น้ำหนักทำให้รู้สึกน้ำหนักขึ้นหรือเบาลง ความแข็งแรงมากขึ้นหรือน้อยลง อุณหภูมิทำให้รู้สึกร้อนหรือเย็น ความสะอาดน่าใช้ ความสว่างเพื่อดึงดูดความสนใจลูกค้า เป็นต้น สียังใช้ประโยชน์ในการผลิตสิ่งต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น แผนภูมิแผนภาพ แผนสถิติ ภาพโฆษณา การประดิษฐ์อักษรกราฟิกภาพ เพื่อเป็นสื่อความหมายและจิตวิทยา

ความชอบสีที่มีลักษณะเฉพาะ PERSONAL COLOR PREFERENCES โดยทั่วไป คนจะรู้เพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับเรื่องของสีทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงจำเป็นและสำคัญมากสำหรับนักออกแบบที่จะเข้าใจจิตวิทยาของสีมากกว่าสีทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ FABER BIRREN กล่าวว่า ปัญหาเกี่ยวกับสีโดยทั่ว ๆ ไปเป็นเรื่องของจิตวิทยาและการปรับสภาพการมองเห็นซึ่งมีผลเกี่ยวกับการกระตุ้นมากกว่าธรรมชาติของมันเองท่านสามารถสร้างความประทับใจแก่สายตาผู้พบเห็น และบอกลูกค้าว่า สีมี่คุณค่า ดูเป็นเรื่องราว สว่าง เย็นอ่อน หรือสะอาด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของสีในความรู้สึกของคนทั่วไปเป็นเรื่องของความคิดดั้งเดิมที่เป็นประเพณีบางอย่างที่มีพื้นฐานมาจากความจริงทางวิทยาศาสตร์ เช่น สีแดงเกี่ยวข้องกับความร้อนและเป็นสัญลักษณ์อันตรายความตื่นเต้นหรือความโกรธส่วนสีเขียวสำหรับความปลอดภัยส่วนใหญ่ของสีในธรรมชาติจะสัมพันธ์กับความรู้สึกของเราขณะเติบโตขึ้นมา ตัวอย่างการเลือกสีไฟจราจร กำหนดสีแดงให้หยุด สีเขียวให้ผ่านไปได้อย่างปลอดภัย สีเหลืองเตือนให้ระวัง เป็นต้น

ความพยายามที่จะทำสีทั้งหมดที่มีอยู่ให้สัมพันธ์กับอารมณ์ของมนุษย์ผลสำเร็จที่เกิดขึ้นเป็นความประทับใจเมื่อบุคคลมีปฏิริยาต่อสีตามที่คิด เช่น สีน้ำเงินสำหรับความไว้ใจได้ยงสา ถ้าจัดอย่างนี้ไม่มีพื้นฐานความจริง เพราะทั่ว ๆ ไป จะแสดงถึงความกล้าหาญแต่ไร้สติ

คนส่วนใหญ่ต่างมีสีที่ชอบและไม่ชอบ ผู้ซื้อต้องถูกชักชวนไม่ให้เกิดการจับจิบผิดเรื่องสีมากกว่าเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นความจริงที่ไม่มีกฎเจาะจงกับปัญหาเรื่องสี อย่างไรก็ตามนักออกแบบจะต้องมีการเล็งด้วยสายตาหลังจากที่เขาวิเคราะห์งานที่ทำ ซึ่งเขาสามารถเก็บความถูกต้องของสีให้ประสบความสำเร็จ

ความหมายของสี COLOR CONNOTATION

จากความจริงทางวิทยาศาสตร์ ขนบธรรมเนียมและความส่วนบุคคลก็จะช่วยแนะนำการหลีกเลี่ยงหลักการที่ผิดพลาดในการเลือกสี แต่โดยความเป็นจริงแล้วจะต้องมีการพิจารณาความคิดออบทางด้านอุตสาหกรรม

ขนาด เป็นที่ทราบกันดีว่าในการดูด้วยสายตา ซึ่งที่มีค่า VALUE อ่อนจะทำให้วัตถุมีขนาดใหญ่กว่าสีที่มีค่า VALUE เข้ม ลูกบาศก์สีขาวจะดูมีขนาดใหญ่กว่าสีดำ ทั้งที่จริงแล้วมีขนาดเท่ากัน ระยะทางการมองก็เท่ากัน โดยแท้จริงแล้วสิ่งของไม่เช่นนั้นได้ หมวก 2 ใบมีลักษณะเหมือนกัน สีขาวจะถูกทำให้เป็นสีเทาโดยการเติมสีใช้

ค่าปริมาณน้อย และสีดำทำให้จางลงโดยใช้สีขาวเติมลงไป ถ้าจะให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่กว่าขนาดจริง ต้องใช้สีขาว

น้ำหนัก ถ้าสีมีค่า VALUE อ่อนจะดูว่ามีน้ำหนักเบา และตรงข้ามสีมีค่า VALUE เข้มจะดูมีน้ำหนักมาก แม้ว่าในกรณีนี้สีทั้งคู่จะทำให้มีความแตกต่างมากกว่า สีเย็น เช่น สีน้ำเงินจาก เขียวน้ำเงิน และม่วงน้ำเงิน และสีที่มีการระบายหรือแต้ม สีเหลืองจะให้ความรู้สึกเบา สีอ่อนมีแนวโน้มดูเหมือนทำให้หนัก

ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงปกติมีความสัมพันธ์กัน และเป็นกฎเดียวกันที่ใช้กับทั้ง 2 อย่าง สีอ่อนที่มี CHROMA นั้น ความแข็งแรงของสีมีมากกว่า เช่น สีแดง เหลืองแดง และเหลือง เข้ม ปกติสื่อความหมายว่าแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่า สีของโลหะคือสีเทาออกน้ำเงินให้ความรู้สึกว่าเป็นโลหะหนักซึ่งเป็นสีที่ถึงความแข็งแรง

อุณหภูมิ อุณหภูมิ จะขึ้นถึงความแจ่มแจ้ง เช่น สีแดง ส้ม เหลือง ซึ่งเป็นสีที่จัดว่าเป็น STRONG CHROMA บ่งบอกถึงความอบอุ่น ส่วนสีน้ำเงินจาง เขียวน้ำเงิน ม่วงน้ำเงิน และสีขาวบ่งบอกถึงความเย็น

สีขาวหรือสีที่ขาวอ่อนจะไม่ดูดความร้อน แต่สีดำจะดูดความร้อนได้ดี แก้วโลหะที่ทำขึ้นใช้ในส่วนสาธารณะจะทาสีขาว ซึ่งยังคงช่วยให้ดูเย็นถึงแม้ว่าจะมีแสงอาทิตย์

ความสะอาด สีขาวใช้แสดงถึงความสะอาดได้ดีที่สุดในวัตถุประสงค์ทางอุตสาหกรรมนั้นความสะอาดก็เป็นสิ่งสำคัญในการให้สีแก่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งบางครั้งการให้สีที่ถูกต้องและการจัด เรียบสีที่ดีก็สามารถทำให้ดูสะอาดได้เช่นกันสีงาและสีที่อ่อน เช่น สีเหลืองมีความสัมพันธ์ โดยเฉพาะเกี่ยวกับเรื่องอาหาร เช่น ครีม

และเนยเหลว ควรมีสีดังกล่าวแสดงถึงลักษณะที่สะอาดของอาหาร ส่วนสีน้ำเงิน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ขาวและสี เขียวปัจจุบันให้กับเครื่องทำความเย็น เพราะ เป็นสื่อความหมายแสดง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงความเย็น

ความสง่า ถ้าการเน้นความสง่าไม่กินเนื้อที่มาก สามารถใช้สีที่มีลักษณะ STRONG CHORMA ของแถบสีอ่อนของวงล้อสีเทาใช้เป็นสีหลักที่แสดงถึงความสง่าผ่าเผย โทนสีเทาของสีน้ำเงิน ม่วงและเขียว และสีที่มี VALUE เข้ม เช่น สีแดงเป็นสีอันดับสองที่จะเลือกเพื่อแสดงความสง่า รถยนต์ขนาดใหญ่สำหรับสตรี ที่มีอายุ สีเทาน้ำเงิน เข้มจะเน้นรูปร่างโดยใช้แถบสีส้มม่วง

ความชอบทางด้านอุตสาหกรรม PREFERENCE BY INDUSTRIES

สีทางด้านอุตสาหกรรม มีความร้อนที่สามารถดัดแปลงเป็นบางครั้งหรือเปลี่ยนแปลงได้ในการเปลี่ยนก็ต้องมีเหตุผลจากพื้นฐานที่สมเหตุสมผล

ในการแบบสีจะพิจารณาสีที่จะทำให้เกิด

1. สีที่มีผลในการใช้
2. สีที่มีผลต่อการขาย

ตามมนุษย์สามารถเก็บความทรงจำเกี่ยวกับสีที่พบได้ ดังนั้นการเตรียมการออกแบบเพื่อการค้า การเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องสีเป็นสิ่งที่สำคัญ ถ้าขาดความชำนาญจะต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านนี้ และพิจารณาหาข้อสรุปเกี่ยวกับสีที่ใช้ ซึ่งได้แก่ สีมีความสัมพันธ์กับรูปทรง และเนื้อผิว สีและวัสดุสีกับกลไกช่วย และการใช้สีเฉพาะกับงานนั้น ๆ

ทฤษฎีสี ทฤษฎีสีแบ่งออกเป็น 3 สี คือ

1. สีแดง
2. สีเหลือง
3. สีน้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผสมแม่สีทั้งสามสีจะทำให้เกิดสีใหม่ขึ้น เมื่อนำมาเรียงกันเป็นวงจรโดยอาศัยหลักทฤษฎีของสี สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. สีร้อน
2. สีเย็น

สีร้อน คือสีที่ดึงดูดความรู้สึก มีความสะดุดตามเมื่อมองไกล ๆ เป็นสีที่ทำให้ความกระชุ่มกระชวย

สีเย็น คือสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตามสามารถมองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคืองนัยต์ตา

สัญลักษณ์ของสี เช่น การรถไฟ ตามถนน แทนความหมายต่าง ๆ เช่น สีแดง คืออันตราย, หยุด

สีม่วง คือ หยุด

สีเหลือง คือ เตือน

สีน้ำเงิน คือ ระวังคนทำงาน

สีเขียว คือปลอดภัย

สมาคมความปลอดภัยระหว่างชาติ กำหนดหรือใช้สีแทนสัญลักษณ์หรือความหมายเป็นหลักสากลดังนี้

สีเหลือง คือ สำหรับเตือนภัยให้ระวัง (รวมทั้งสีส้ม)

สีแดง คือ เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย

สีเขียว คือ วัตถุไม่เป็นอันตราย สีเทา สีขาวหรือสีดำในใช้การนี้ได้

สีน้ำเงิน คือ วัตถุหรือสารอันตราย เช่น ยาพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างสำหรับการใช้สีแทนสัญลักษณ์หรือความหมายเป็นหลักสากลดังนี้

สีม่วง คือ วัตถุมีค่า การใช้งานพิเศษมีคุณค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นอันตราย หรือน่าอันตราย เพื่อให้ระวังสำหรับการขนส่งฝ่ายบริการด้านการพาณิชย์กำหนดใช้สัญลักษณ์บนป้ายแสดงไว้ด้วย

ตัวหนังสือ สีแดงบนพื้นขาว คือ ยาพิษ , วัตถุระเบิด , วัตถุมีพิษ
แก๊สน้ำตา

ตัวหนังสือ สีดำบนพื้นเขียว คือ แก๊สมีความดัน

ตัวหนังสือ สีดำบนพื้นแดง คือ สารไวไฟ หรืออุปกรณ์เกี่ยวกับไฟ

ตัวหนังสือ สีดำบนพื้นเหลือง คือ วัตถุไวไฟ หรือวัตถุที่ทำปฏิกิริยากับไฟ

ตัวหนังสือ สีดำบนพื้นขาว คือ สารเป็กรด

คุณลักษณะของสี

สีมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

HUE	-	คือตัวสีของแต่ละสี (เนื้อแท้ของสี) เช่น แดง เขียว
VALUE	-	คือความเข้มของสี ถ้าเข้มน้อยก็เป็นสีอ่อน เข้มมากก็เป็นสีแก่ เช่น สีแดงเข้ม สีเขียวอ่อน
CHKOMA	-	คือความแรงของสี เช่น สีแดงสด
TINT	-	คือพวงสีจาง หรือสีที่ผสมสีขาวทำให้ดูอ่อนลง
SHADE	-	คือสีเข้มหนัก เป็นสีที่ผสมสีอื่นให้คล้ำลง
COMPLEMENT	-	คือสีที่อยู่ตรงข้าม เช่น แดง เขียว

การเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งแสงธรรมชาติจะช่วยให้มองเห็นสีของวัตถุได้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28 % ของพื้นที่ห้อง แต่ต้องอาศัยแสงประดิษฐ์ด้วย ดังนั้น ห้องก็ไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่าของความสูง จึงจะรับแสงสว่างได้เพียงพอ และผนังภายใน การใช้สีเย็นตา จะช่วยให้ห้องสว่างยิ่งขึ้น

สีแก่ - เข้ม ดูดแสงสว่างให้ห้องอบความร้อนมาก
สีอ่อน - เบา สะท้อนแสงสว่าง

ตารางที่ 17

แสดงการสะท้อนของแสง

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80-90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70-80	เขียวอ่อน	25-50
ครีม	65-75	เขียวแก่	13-25
ชมพูอมม่วง	60-65	เขียวหยก	41
ชมพู	40-70	น้ำเงินแก่	10-20
เนื้อ	56	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65	น้ำตาล	8-12
เหลืองอมน้ำตาล	55-65	แดง	15.25
เทา	35-50	แดงเข้ม	7
เทาอ่อน	53-60	ดำ	2-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.2 ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด

สีอ่อน (Light Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูใหญ่ขึ้น

สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูเล็กลง

2. น้ำหนัก

สีอ่อนและสีร้อน (Warm Colour) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบาขึ้น

สีเข้มและสีเย็น (Cool Colour) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้มีความรู้สึกแข็งแรงมาก

สีอ่อน ทำให้มีความรู้สึกแข็งแรงน้อย

4. อุณหภูมิ

สีร้อน ให้ความรู้สึกสดชื่นอบอุ่น

สีเย็น ให้ความรู้สึกสงบเยือกเย็น

5. ความสะอาด

สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

สีอ่อน เช่น สีงาช้าง (Ivory)

สีเหลือง (pale Warm Yellow)

สีฟ้าอ่อน (Pale Blue) และสีเขียวอ่อน (Pale Green)

ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา ถูกสุขลักษณะ

6. ความภูมิฐาน

สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด

สมาคมความปลอดภัย กำหนดการใช้สีแทนความหมายสากล คือ

สีแดง เป็นเครื่องหมายป้องกันอัคคีภัย

สีเขียว ขาว เทา เป็นวัสดุที่ไม่อันตราย

สีน้ำเงิน เป็นวัสดุที่เป็นพิษ หรือสารอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สีม่วง การใช้เป็นวัสดุที่ใช้ในงานพิเศษ มอนูญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเหลือง ส้ม สำหรับเตือนภัยให้ระมัดระวัง

2.21.3 อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

ลักษณะของสีเกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ คือ

- สีแดง** - จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกที่เด่น ใ้ใจ ในทางโรงงานถือว่าเป็นสีที่ เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีพวกสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปอีกทั้งใช้สีสด ก็จะผลทางจิตวิทยา ได้เช่นกัน
- สีส้ม** - เป็นสีสดใส มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึก เต็มอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดดูเบาขึ้น
- สีเหลือง** - เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือสามารถเป็นได้ ทั้งสีร้อนและสีเย็น ขึ้นอยู่กับความเข้มและความ แแรง (Chrome) ของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่นว่า เรียงสดใส สีเหลืองอ่อน ทำให้เกิดความรู้สึกมีความสว่าง แต่ถ้ามีความ เข้มของสีมากเกินไปจะทำให้สมองหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ใกล้เคียงไปทางสีส้มจะคล้ายกับของเล่น ทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ และคล้ายกับของเทียม สีเหลืองเนย (Butter Yellow) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น
- สีเหลืองเขียว (Yellow Green) ช่วยในด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน **ความเย็น** อย่างไรก็ตามสีเหลืองทำให้ดูสกปรก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่าย แต่ถ้า Breack สีเล็กเล็กน้อย ก็จะทำให้
ช่วยได้บ้าง และขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

สีเขียว - ให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตา
ได้

สีเขียวใบไม้หรือสีเขียวเข้ม มักใช้การเน้นส่วน
พื้นหรือฐาน แสดงถึงความสงบเยือกเย็นได้

สีดำ - โดยปกติสีดำ เป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ แต่
ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับกับ
สีขาว ในพื้นที่รวมกับสีอื่นจะทำให้เกิดความรู้สึก
กระปี้กระเป่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์
จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ความแข็งแรง และ
ไม่สกปรกง่าย

สีม่วง - เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ เหมือนกับสีเหลือง
โดยทั่วไปแล้วให้ความรู้สึกเศร้าทำให้ง่วง
บางครั้งอาจแสดงเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ
แต่สีม่วงก็มีลักษณะของความสง่างามทำให้ดูมี
ค่า เช่นสีม่วงอ่อน

สีน้ำเงิน - จัดอยู่ในพวกสีเขียว สีน้ำเงินเข้มให้ความรู้สึก
สงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึง
ความสุขภาพ สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเลหรือ
สีฟ้าจะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อยสามารถ
ให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีน้ำตาล - จัดอยู่ในพวกสีอ่อน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ว
ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดยเดี่ยวยจะทำให้เกิด
ความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

สีเทา - ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งขรึม สุขภาพเรียบร้อย
เป็นผู้ดี มักใช้ในเนื้อที่กว้าง ลดความเฝ้าของ
สีขาว และสีลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิด
 ความรู้สึกกลมกลืนระหว่างสีอื่นๆ ดูสบายตา
 สีขาว - ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดยเด็ชวให้
 ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐานหรือ
 ส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่น

สีที่กล่าวไปแล้วนี้ เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุแต่
 ยังมีสีที่ควรรู้จักกันนั้น คือสีของวัสดุต่าง ๆ ในการให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่น
 สีของอลูมิเนียม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวิจัยจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลพื้นฐาน และจากข้อมูลในบทที่ 1 และบทที่ 2 นำมาใช้ในการศึกษาแล้วนำมาสรุป เป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อที่จะนำมาประกอบการวิเคราะห์ และสรุปต่อไป ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสื่อการสอนวิชาเขียนแบบ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

วิธีการค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา วิทยานิพนธ์ต่าง ๆ

จากผลิตภัณฑ์สื่อการสอนเดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงจากผู้มีส่วนในการใช้สื่อโดยตรงและข้างเคียง

ขอบเขตในการศึกษาข้อมูล ปฐมภูมิหรือข้อมูลภาคสนาม ที่เกี่ยวกับการวิจัยพอจะกล่าวเป็นข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ หรือข้อมูลเชิงเอกสารโดยการศึกษาจาก

3.1.1.1 วิทยานิพนธ์ที่ข้างเคียง

3.1.1.2 หนังสือเอกสารทางวิชาการ

3.1.2 ข้อมูลภาคสนาม โดยศึกษาจาก

3.1.2.1 สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ

3.1.2.2 การสังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 3.1.2.3 จากการศึกษาจากผู้ใช้งานและผู้เชี่ยวชาญด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.4 สํารวจจากผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องและใกล้เคียง

3.2 ข้อมูลด้านแหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และงานวิทยานิพนธ์

- 3.2.1.1 หนังสือการออกแบบเขียนแบบ
- 3.2.1.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- 3.2.1.3 สถิติอาชีวศึกษา 2536
- 3.2.1.4 รายงานประจำปี 2536
- 3.2.1.5 แผนการศึกษาแห่งชาติ

3.2.2 ข้อมูลด้านบุคคล

- 3.2.2.1 อาจารย์พงษ์ชัย ศรีปาน ศูนย์ สสวท.
- 3.2.2.2 อาจารย์รัตรี กุมาลา อาจารย์สอนวิชาเขียนแบบภาพ ประจำอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี
- 3.2.2.3 อาจารย์สุชาดา มีอำพัน อาจารย์สอนวิชาเขียนแบบ ประจำอาชีวศึกษาภูเก็ต
- 3.2.2.4 อาจารย์กรรณิการ์ ใจเย็น อาจารย์ประจำวิชาเขียนแบบเบื้องต้น โรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์อาชีวะ
- 3.2.2.5 อาจารย์ฉันทนา สถาวรินทร์ สถาปนิกประจำกองออกแบบและก่อสร้าง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.2.3 ข้อมูลด้านสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 3.2.3.1 ซึ่งมหาวิทยาลัยเกษตรบัณฑิตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2.3.2 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
- 3.2.3.3 ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นจำลอง
- 3.2.3.4 อาชีวศึกษาสุพรรณบุรี
- 3.2.3.5 โรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์อาชีวะ

3.2.4 ข้อมูลด้านตัวผลิตภัณฑ์

- 3.2.4.1 ผลิตภัณฑ์เดิม
- 3.2.4.2 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

3.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ

3.3.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตารางที่ 18

แสดงเปรียบเทียบหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยอาชีวศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม	ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
1. ให้ความรู้ความเข้าใจกระบวนการทางศิลปหัตถกรรม เพื่อที่จะใช้นำไปค้นคว้า และพัฒนางานศิลปหัตถกรรมชาติให้สอดคล้องกับ ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่	1. มีความรู้ทักษะปฏิบัติงานพื้นฐานทางศิลปหัตถกรรมและการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพียงพอแก่การดำเนินชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ในนามของคณะผู้จัดทำเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการใดๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยอาชีวศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม	ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
<p>2. ให้มีความซาบซึ้งในคุณค่าของศิลปหัตถกรรมอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมและสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นมีเจตคติที่ดีต่องานศิลปหัตถกรรม</p> <p>3. ให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์งานศิลปหัตถกรรมและสามารถนำไปใช้ประยุกต์ให้สัมพันธ์กับวิชาชีพอื่น ๆ ตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบัน</p> <p>4. ให้มีลักษณะนิสัยเป็นผู้รับผิดชอบต่อหน้าที่มีคุณธรรม จริยธรรม และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม</p> <p>5. ให้สามารถจัดการเชิงธุรกิจเชิงอุตสาหกรรมและฝึกให้ทักษะในวิชาศิลปหัตถกรรมจนสามารถนำไปประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>2. มีความรู้ทักษะปฏิบัติงานพื้นฐานทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับกาออกแบบตามความเหมาะสม</p> <p>3. มีความรู้เห็นคุณค่าอย่างแท้จริงซึ่งศิลปหัตถกรรมและแนวทางในการออกแบบทางอุตสาหกรรมอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ</p> <p>4. ปฏิบัติงานด้านความคิดสร้างสรรค์และใช้หลักวิชาการในการวางแผนการควบคุมการใช้ทรัพยากรและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม</p> <p>5. มีเจตคติ ระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ สุจริตขยันหมั่นเพียร สำนึกในจรรยาอาชีพและรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา

ตารางที่ 19

แสดงการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา

วิทยาลัยอาชีวศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ชื่อ การเขียนภาพฉาย	ชื่อ หลักการออกแบบ
คำอธิบายรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา
<p>การศึกษาประวัติความเป็นมาของการเขียนแบบ หลักการเบื้องต้นของงานเขียนแบบวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือเครื่องใช้หลักการเขียนรูปทรงเรขาคณิต รูปด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งตัวอักษร มาตราส่วนย่อขยายเท่าแบบจริงปฏิบัติการเขียนเส้นตัวอักษร รูปด้านต่าง ๆ ไอโซเมตริกอบลิต และทัศนียภาพ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาประวัติและความสำคัญของ การเขียนแบบ - ศึกษาและฝึกการใช้เครื่องมือเขียนแบบ วิธีการเขียนแบบ การจัดวางหน้ากระดาษ - ศึกษาวิธีการใช้สัญลักษณ์ และเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ - ศึกษาวิธีการเขียนแบบเบื้องต้น เช่น เขียนแบบรูปร่าง รูปทรงเรขาคณิตอย่างง่ายจนถึงซับซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา

ตารางที่ 20

แสดงการเปรียบเทียบจุดประสงค์รายวิชา

วิทยาลัยอาชีวศึกษา ชื่อวิชา การเขียนภาพฉาย 1 จุดประสงค์รายวิชา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ชื่อวิชา หลักการออกแบบ 1 จุดมุ่งหมายรายวิชา
<ol style="list-style-type: none"> 1. รู้ประวัติความเป็นมาของงานเขียนแบบ 2. รู้หลักเบื้องต้นของงานเขียนแบบและวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ 3. รู้หลักการเขียนรูปทรงเรขาคณิต รูปด้านต่าง ๆ พร้อมตัวอักษร 4. รู้มาตราส่วนย่อขยาย เท่าแบบจริง 5. ปฏิบัติการเขียนเส้นตัวอักษรรูปด้านต่าง ๆ ไอโซเมตริกออกมิลิต และทัศนียภาพ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รู้ประวัติและความสำคัญของการเขียนแบบ 2. เพื่อให้รู้จักเครื่องมือเขียนแบบ และรู้จักเครื่องมือเขียนแบบและรู้วิธีการใช้ได้อย่างถูกต้อง 3. เพื่อให้ศึกษาใช้สัญลักษณ์และเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ 4. เพื่อให้ศึกษาวิธีการเขียนแบบเบื้องต้นและจัดวางหน้ากระดาษได้อย่างถูกต้อง 5. เพื่อให้สามารถใช้เครื่องมือเขียนแบบในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว 6. เพื่อให้ปฏิบัติงานเขียนแบบเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง 7. ให้เห็นความสำคัญของการเขียนแบบเบื้องต้นเพื่อสามารถนำไปใช้ในการเขียนแบบในขั้นสูงต่อไป 8. เพื่อให้มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเขียนแบบที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ศึกษาหลักสูตรอาชีวศึกษา

3.4.1 ประเภทวิชาที่เปิดสอนมี 5 ประเภทวิชา คือ

- 3.4.1.1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
- 3.4.1.2 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม
- 3.4.1.3 ประเภทวิชาคหกรรม
- 3.4.1.4 ประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม
- 3.4.1.5 ประเภทวิชาเกษตรกรรม

จากหลักสูตรที่เปิดสอน ผู้วิจัยได้เลือกประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม มาทำการวิจัยซึ่งในประเภทวิชาศิลปหัตถกรรมแบ่งออกเป็นสาขาดังนี้

1. สาขาวิชาศิลปหัตถกรรม

กลุ่มวิชาวิจิตรศิลป์

กลุ่มวิชาศิลปประยุกต์

กลุ่มวิชาหัตถอุตสาหกรรม

2. สาขาวิชาการถ่ายภาพ

3. สาขาวิชาการดนตรี

3.4.3.1 เขตกรุงเทพมหานคร

3.4.3.2 ส่วนภูมิภาค แบ่งเป็น 12 เขตการศึกษา ดังต่อไปนี้

เขตการศึกษา 1 ได้แก่ จังหวัดนครปฐม

เขตการศึกษา 2 ได้แก่ จังหวัดปัตตานี

เขตการศึกษา 3 ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช

สงขลา สุราษฎร์ธานี

เขตการศึกษา 4 ได้แก่ จังหวัดตรัง ภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เขตการศึกษา 5 ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งในการนำไปใช้

เพชรบุรี สุพรรณบุรี

เขตการศึกษา 6 ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา
สระบุรี สิงห์บุรี

เขตการศึกษา 7 ได้แก่ นครสวรรค์ พิษณุโลก
สุโขทัย อุตรดิตถ์

เขตการศึกษา 8 ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่
แพร่ ลำปาง

เขตการศึกษา 9 ได้แก่ ขอนแก่น อุดรธานี
หนองคาย เลย

เขตการศึกษา 10 ได้แก่ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด
อุบลราชธานี

เขตการศึกษา 11 ได้แก่ นครราชสีมา สุรินทร์

เขตการศึกษา 12 ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี

3.4.4 การจำแนกสถานศึกษาตามกลุ่มอาชีวศึกษาภาค

กรมอาชีวศึกษาได้จำแนกสถานศึกษาในสังกัดตามกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตามระเบียบกรมอาชีวศึกษาว่าด้วยการจัดกลุ่มอาชีวศึกษาภาค พ.ศ. 2533 เป็น 5 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มสถานศึกษาจะประกอบด้วยสถานศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคกลาง ได้แก่ สถานศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร
เขตการศึกษา 1 และเขตการศึกษา 5

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคใต้ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 2 เขต
การศึกษา 3 และเขตการศึกษา 6 และเขตการศึกษา 12

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคเหนือ ได้แก่ สถานศึกษาในเขตการศึกษา 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่กรมฯ อนุญาตให้นำมาใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สถานศึกษาในเขต การศึกษา 9 เขตการศึกษา 10 และเขตการศึกษา 11

3.5 ศึกษาสื่อทางการศึกษา

สื่อเป็นเครื่องมือเผยแพร่ความรู้ ความคิด ความชำนาญ ฯลฯ จากครู ฝึกให้ความรู้ไปยังนักศึกษาหรือผู้เรียน การใช้สื่อการศึกษาที่เหมาะสมและ กว้างขวางอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้สามารถขยายการศึกษาในด้านต่าง ๆ ให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น และสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้เร็วขึ้น

3.5.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สื่อ คือ ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมาย ที่ช่วยให้การทำ กิจกรรมต่าง ๆ ง่ายขึ้น ทำให้กิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและรวดเร็ว

สื่อการเรียนการสอนคือ วัสดุอุปกรณ์วิธีการหรือเทคนิค ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนส่งไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สื่อ คือตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ในลักษณะต่าง ๆ จากผู้ส่ง ไปยังผู้รับให้เข้าใจความหมายได้ตรงกัน ในการเรียนการสอนสื่อที่ใช้เป็นตัว กลางนำความรู้ในกระบวนการสื่อความหมายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เรียกว่า "สื่อการเรียนการสอน"

3.5.2 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของสื่อการเรียน การ สอนไว้หลายแนวความคิด และได้แบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนไว้

หลายประเภทด้วยกันซึ่งล้วนแต่มีเหตุผลต่าง ๆ กันไป ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหลักการจำแนกประสบการณ์ของสื่อการเรียนการสอนของเอ็ดการ์เดล
พอที่จะสรุปได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware)

สื่อการเรียนประเภทนี้โดยทั่วไปเรียกกันว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
หรือสื่อใหญ่ หมายถึง สิ่งที่เป็นอุปกรณ์ทางเทคนิคทั้งหลายที่ประกอบด้วยกลไก
ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งไม่ใช่สิ่งสิ้นเปลือง ได้แก่ เครื่องฉายภาพทั้ง
หลาย เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องสไลด์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2. วัสดุ (Software)

สื่อการเรียนประเภทนี้บางครั้งเรียกว่า ซอฟต์แวร์ (Software)
หรือสื่อเล็ก เป็นวัสดุที่เก็บความรู้ในลักษณะของภาพเสียงและตัวอักษรในรูป
แบบต่าง ๆ จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

2.1 วัสดุที่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware)

เพื่อเสนอเรื่องราวข้อมูลหรือข้อความหรือออกมาสื่อความหมายแก่ผู้เรียน ได้แก่
ฟิล์ม แผ่นใส เป็นต้น

2.2 วัสดุที่เสนอความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือ
หรืออุปกรณ์ใด ๆ เช่น ตำรา หนังสือ เอกสาร คู่มือ รูปภาพ แผ่นภาพ ของ
จริงของตัวอย่างแบบจำลอง เป็นต้น

3. เทคนิคหรือวิธีการ (Technique or Method)

ในการเรียนการสอนบางครั้งไม่อาจทำได้ด้วยเครื่องมืออุปกรณ์
หรือวัสดุ จึงต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ หรือใช้ทั้งวัสดุ
อุปกรณ์และวิธีการไปพร้อม ๆ กันแต่เน้นที่วิธีการเป็นสำคัญ เช่น การสาธิต
ประกอบการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร การทดลอง การแสดงบทบาท เป็นต้น
สื่อการเรียนประเภทนี้มักจะใช้ร่วมกับสื่อ 2 ประเภทแรกจึงจะได้ผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนใหญ่การเรียนการสอนโดยทั่วไปจะนึกถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์มากกว่าเทคนิคหรือวิธีการดังนั้นจึงนิยมเรียกสื่อการเรียนการสอนว่าอุปกรณ์ช่วยสอนหรืออุปกรณ์การสอน (Teaching Aids)

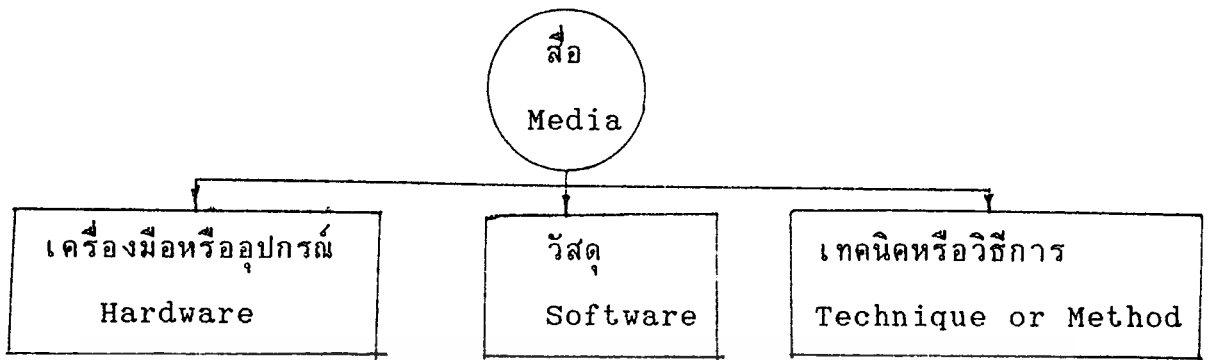
3.6 ศึกษาคุณสมบัติและประโยชน์ของสื่อ

สื่อมีคุณสมบัติและประโยชน์หลายด้านที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในทางการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวโดยกว้าง ๆ สื่อมีคุณสมบัติและประโยชน์ดังนี้

1. มีความคงทนถาวร สามารถนำมาศึกษาซ้ำได้ เช่น การถ่ายภาพ
2. ทำให้เคลื่อนไหวเร็วหรือช้าได้ เช่น การถ่ายภาพยนตร์
3. สามารถเข้าถึงคนจำนวนมากได้ ได้แก่ สื่อมวลชนต่าง ๆ
4. ช่วยให้เกิดลักษณะเป็นรูปธรรม
5. ช่วยเสริมสร้างทางความคิด และวิธีการแก้ปัญหา
6. ปรับปรุงและเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนได้ดี
7. ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน
8. ประหยัดกำลังและปริมาณครูผู้สอน
9. เพิ่มปริมาณผู้เรียนได้มากขึ้น
10. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดี เร็ว และเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ตรงกัน
11. ช่วยให้ผู้เรียนจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากขึ้น
12. ช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ
13. เพิ่มคุณภาพของผู้เรียนให้ได้มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ศึกษาประเภทของสื่อ



เครื่องฉายภาพยนตร์	ฟิล์ม	การสาธิต
เครื่องฉายสไลด์	แผ่นใส	การทดลอง
เครื่องฉายภาพทึบแสง	เทปม้วน	ปฏิบัติจริง
เครื่องฉายข้ามศีรษะ	ตำรา	นิทรรศการ
เครื่องซีดีโรททัศน์	เอกสาร	บทบาทสมมติ
เครื่องคอมพิวเตอร์	คู่มือ	การเล่นเก๋มต่าง ๆ
กล้องถ่ายรูป	รูปภาพ	การศึกษานอกสถานที่
	แผ่นภาพ	
	ของจริง	
	ของตัวอย่าง	
	แบบจำลอง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.1 ศึกษาสื่อประเภทเครื่องมืออุปกรณ์ (Hardware) ชนิดของสื่อ

สไลด์ (Slides)

สไลด์เป็นสิ่งที่มนุษย์รู้จักกันมากกว่า 300 ปี มาแล้ว โดยเริ่มแรกมีการวาดภาพลงบนกระจกใสและนำไปฉายเรียกว่า Lantern Slide มีขนาด $3 \frac{1}{4} \times 4$ " ซึ่งในปัจจุบันยังใช้อยู่ในโรงภาพยนตร์ Lantern Slide นี้เป็นกระจกที่เคลือบด้วยน้ำยาไวแสง และใช้กรรมวิธีของการถ่ายภาพต่อมาบริษัทโกดักได้ผลิตฟิล์มสไลด์ขนาด 35 มม. ซึ่งเมื่อถ่ายภาพแล้วนำไปล้างตามกระบวนการล้างฟิล์มสไลด์จะได้ภาพเหมือนจริง สไลด์ขนาดนี้เรียกว่า $2" \times 2"$ เนื่องจากใช้กรอบขนาด $2" \times 2"$ นั่นเอง สไลด์ขนาด $2" \times 2"$ นี้เป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน

ผู้สอนส่วนใหญ่พบแล้วว่า การใช้สไลด์มีประโยชน์ต่อการสอนมากที่สุด เพราะสามารถสอนเรื่องของเนื้อหาทางด้านเทคนิคได้ดี เพราะสามารถทำความเข้าใจยากซับซ้อนที่เกิดจากจินตนาการ ให้ง่ายขึ้นได้อย่างมาก สำหรับค่าใช้จ่ายก็ไม่แพงนัก แต่ปัญหามักจะอยู่ที่เครื่องฉายสไลด์ที่มักจะมีค่ากักทำให้ใช้ประกอบการสอนได้ไม่เต็มที่

ภาพที่ 23

แสดงลักษณะสื่อการสอนสไลด์

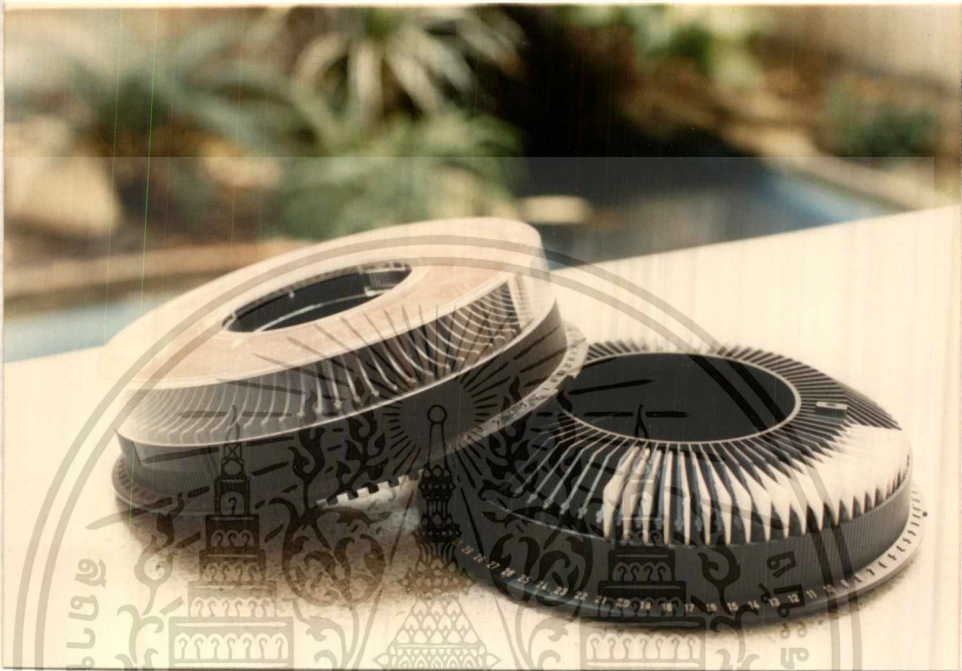


เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเอกสารของอภิปังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.1 ศึกษาสื่อประเภทเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware)

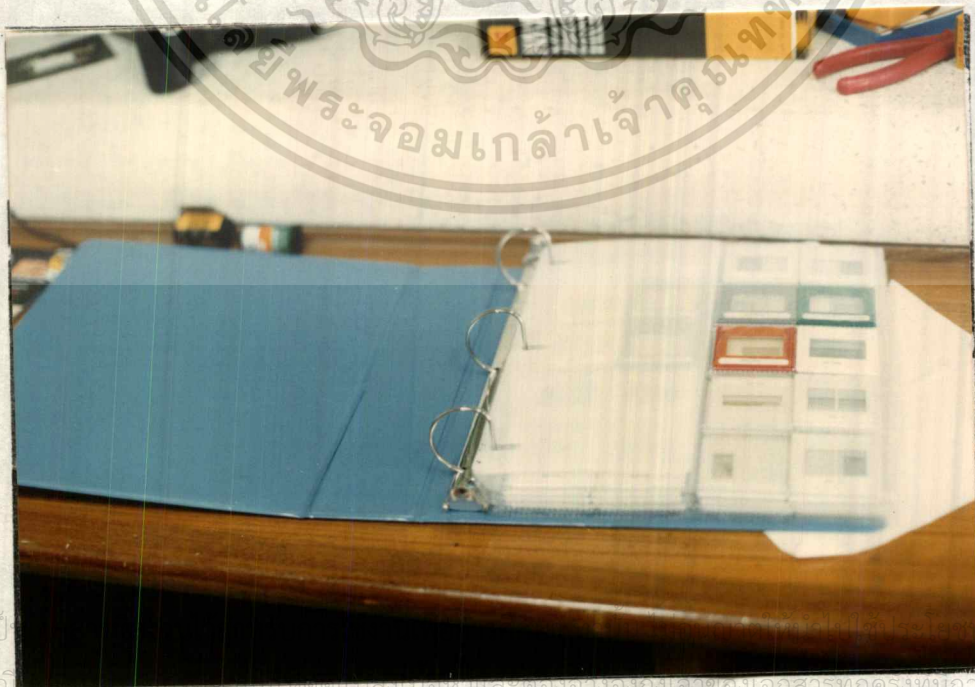
ภาพที่ 24

แสดงลักษณะสื่อการสอนสไลด์



ภาพที่ 25

แสดงลักษณะสื่อการสอนสไลด์



สรุปการสอนเครื่องฉายสไลด์

ประโยชน์ของสื่อการสอนเครื่องฉายสไลด์มีมากมายหลายด้านด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการสอนเนื้อหาที่สามารถใช้เทคนิคเข้าช่วย หรือการทำเรื่องยุ่งยากซับซ้อนให้ง่ายขึ้นก็ตาม แต่เนื่องจากวิชาการเขียนภาพฉายเป็นวิชาที่ต้องอาศัยการปฏิบัติเห็นจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์โดยตรงผู้เรียนจึงไม่สามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนอีกทั้งยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเครื่องฉายที่ใช้ประกอบการสอนได้ไม่เต็มที่ และยังเสียเวลาเตรียมการมากเกินไปด้วย

เครื่องฉายแผ่นใสข้ามศีรษะ

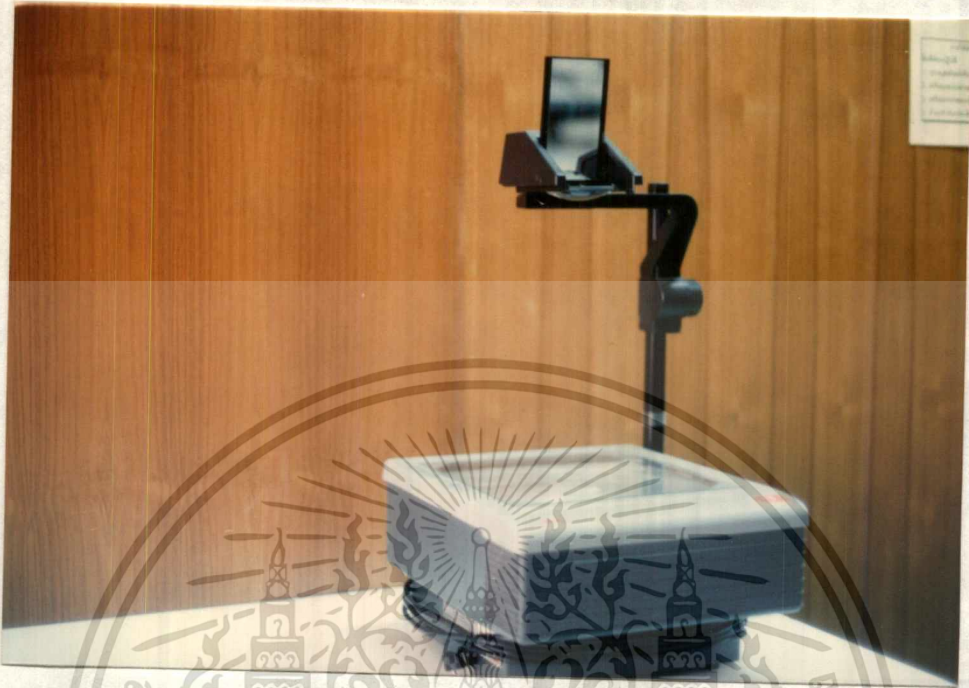
เครื่องฉายแผ่นใสข้ามศีรษะ เป็นสื่อการสอนที่สามารถเรียกถึงความสนใจจากผู้เรียนได้อย่างดี และครูก็นิยมใช้กันมากเพราะใช้สะดวก ทำแผ่นใสได้ง่าย ประโยชน์ของสื่อมีอยู่มากดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์ใช้ง่าย ไม่ซับซ้อน
2. ขณะใช้สอน ผู้สอนสามารถควบคุมชั้นเรียนได้ดี เพราะหันหน้าเข้าหาผู้เรียนตลอดเวลา
3. แผ่นโปร่งมาก ทำได้ง่าย และภาพที่ฉายบนจอเหมือนต้นฉบับทุกประการ ทำให้ผู้สอนที่เฉพาะเจาะจงลงแผ่นโปร่งแสงขณะสอนได้
4. แผ่นโปร่งแสง ชนิดชุดสำเร็จมีขายในเชิงการค้าอยู่มาก ทำให้สามารถเลือกใช้ได้เหมาะสม
5. ผู้สอนใช้เทคนิคการแสดงภาพให้เคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26

แสดงรูปลักษณะเครื่องฉายแผ่นใสข้ามศีรษะ



ภาพที่ 27

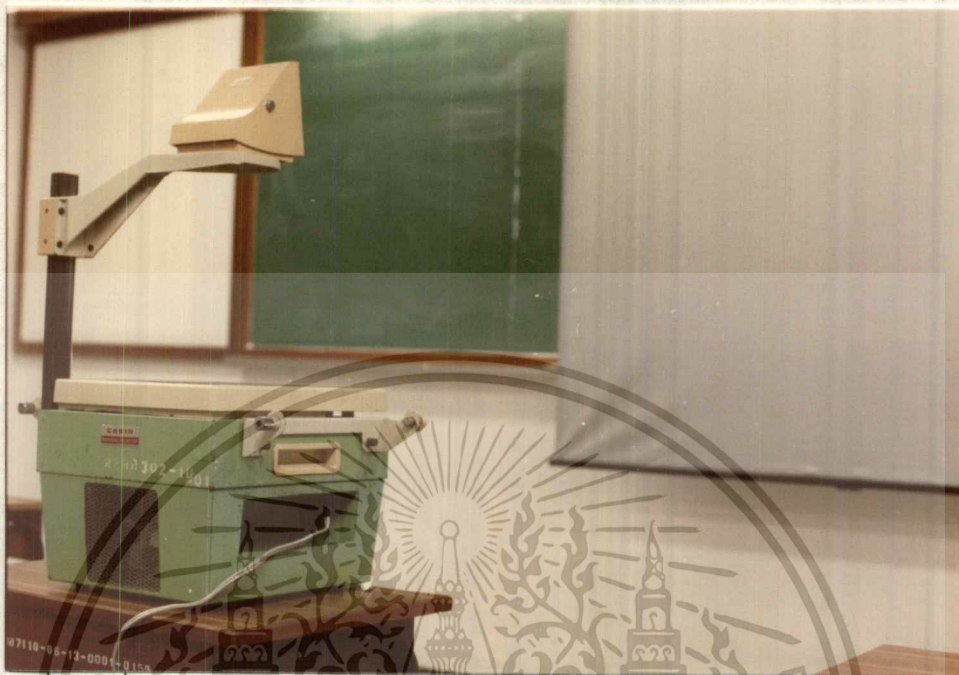
แสดงรูปลักษณะจอรับภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 28

แสดงลักษณะการทำงานร่วมกันของเครื่องฉายข้ามศีรษะกับจอรับภาพ



สรุป สื่อเครื่องฉายแผ่นใสข้ามศีรษะ

ในการใช้สื่อการสอนชนิดนี้ผู้สอนสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่จะสอนได้ทั้ง การสอนบรรยาย อภิปราย และบางเนื้อหา สามารถใช้การสอนแบบสาธิตได้ด้วย

สื่อการสอนเครื่องฉายภาพยนตร์

เครื่องฉายภาพยนตร์ มีประโยชน์แก่การสอนดังนี้

1. สามารถเปลี่ยนความเร็วของงานที่กำลังให้ช้าลงจนผู้เรียนสามารถจับความสำคัญของงานตามขั้นตอนได้ และในทางตรงกันข้ามถ้าเสียเวลาเกินไปอาจเร่งความเร็วโดยไม่ข้ามขั้นตอนได้
2. เครื่องฉายภาพยนตร์นี้มีเสียงประกอบช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้โดย

ผ่านประสาทหูอีกโสดหนึ่ง ทำให้เกิดความสมบูรณ์ในการเรียนใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในโอกาสพิเศษ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ที่อื่น อี สามารถลิ้คว้าความสนใจในการเรียนได้ดี นอกจากนั้นก็ยังสามารถใช้

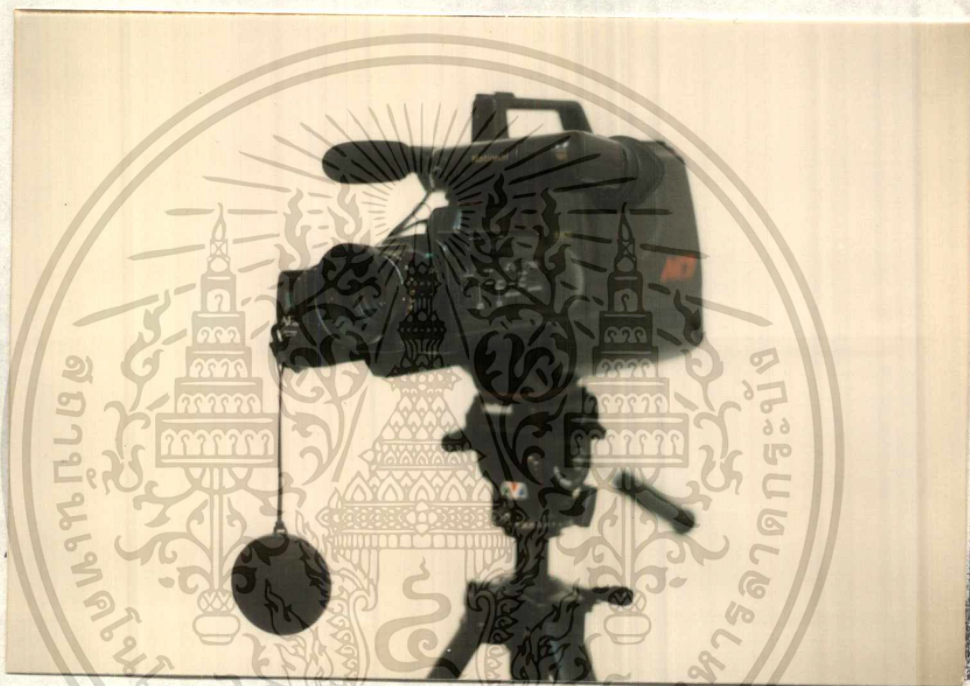
ช่วยเหลือผู้เรียนอ่อนให้เรียนได้ดีขึ้น เพราะได้รับการเรียนในทุก ๆ ปรึกษา
สัมพันธ์

4. ใช้ภาพยนตร์นำเข้าสู่เรื่องเพื่อการอธิบายหรือสัมมนาได้ดี

5. เหมาะแก่การสอนเรื่อง ความปลอดภัยในงาน เพราะสามารถ
เน้นจุดอันตรายได้ดี

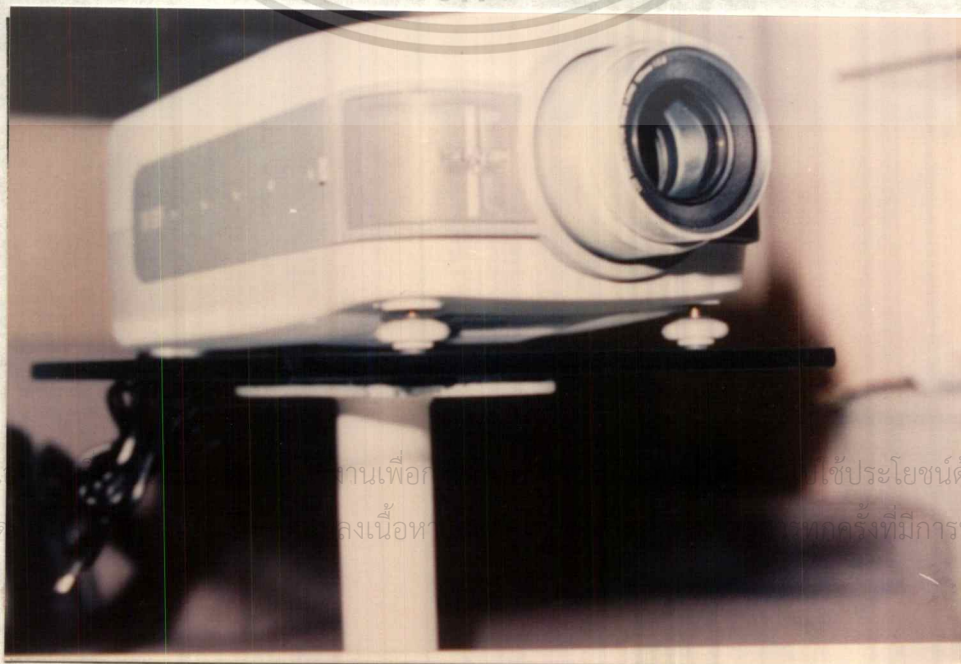
ภาพที่ 29

แสดงลักษณะสื่อการฉายภาพยนตร์



ภาพที่ 30

แสดงลักษณะสื่อการฉายภาพยนตร์



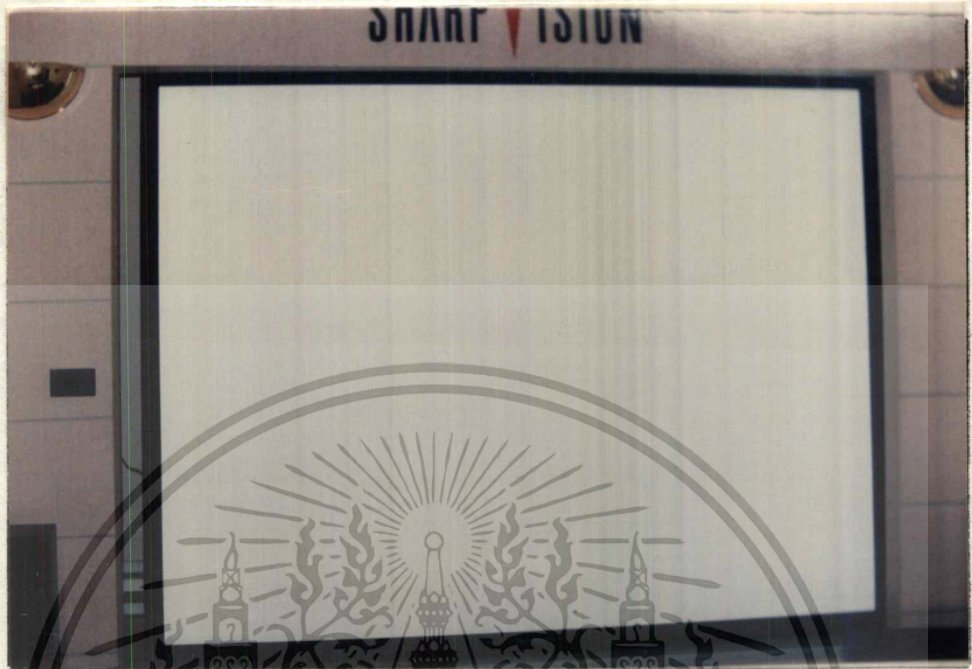
เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใด

งานเพื่อ
ลงเนื้อหา

ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31

แสดงรูปลักษณะอุปกรณ์ช่วยในการฉาย



ภาพที่ 32

แสดงวิธีการสาธิตการใช้สื่อเครื่องฉาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

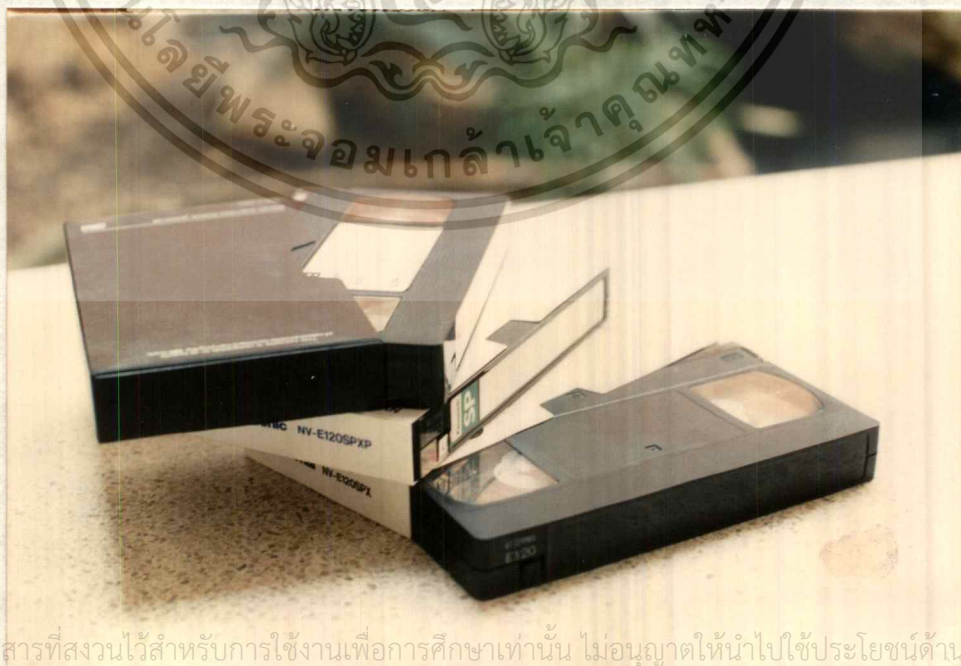
ภาพที่ 33

แสดงลักษณะสื่อการสอนของ VEDIO



ภาพที่ 34

แสดงลักษณะอุปกรณ์ประกอบในการใช้เครื่องฉายภาพยนตร์



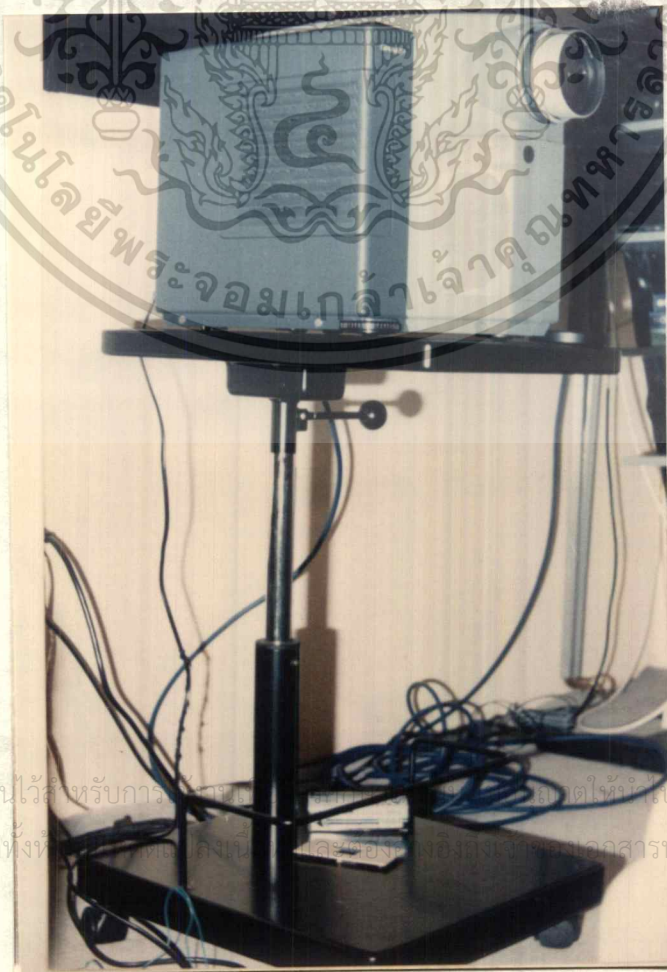
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอนโทรทัศน์

อุปกรณ์สื่อการสอนประเภทนี้นับได้ว่าเข้ามามีบทบาทอย่างมากในช่วงทศวรรษหลังนี้ และอุปกรณ์เหล่านี้ประกอบด้วย กล้องถ่าย เครื่องบันทึกภาพ และจอโทรทัศน์ทั่ว ๆ ไป ต่างก็มีราคาถูกลง และระบบการทำงานก็ง่ายขึ้นด้วย ดังนั้นจึงมีการนำระบบโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอนมาใช้ในทุกแขนงของการศึกษาประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้สื่อการสอนประเภทนี้ ก็คงคล้ายคลึงกับการสอนด้วยภาพยนตร์ แต่สามารถทำได้ง่ายกว่าและไม่เสียเวลามาก สามารถบันทึกและแสดงได้ทันที ทำให้เหมาะสมและทันต่อเหตุการณ์ก็ยัง สามารถถ่ายทอดเหตุการณ์ให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างออกไปได้เรียนได้ด้วย ซึ่งสามารถทำได้ทั้งแบบวงจรปิด และแพร่ระบาศเครือข่าย (Net Work) ที่ใช้ในการสอนแบบทางไกลได้อีกด้วย

ภาพที่ 35

แสดงลักษณะกล้องถ่ายภาพยนตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

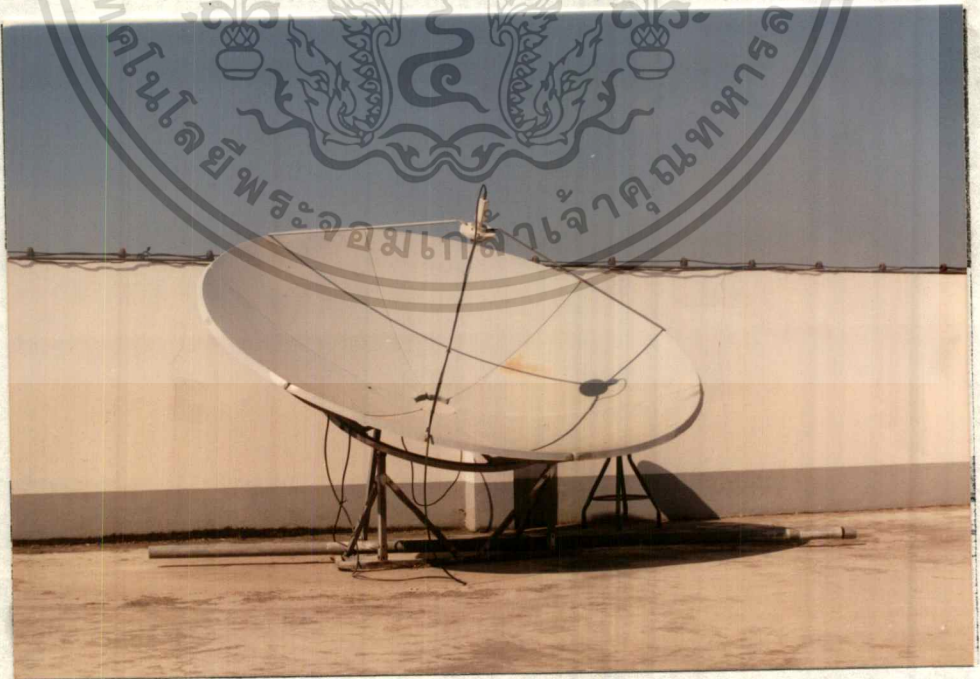
ภาพที่ 36

แสดงสื่อเครื่องรับโทรทัศน์



ภาพที่ 37

แสดงลักษณะเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม



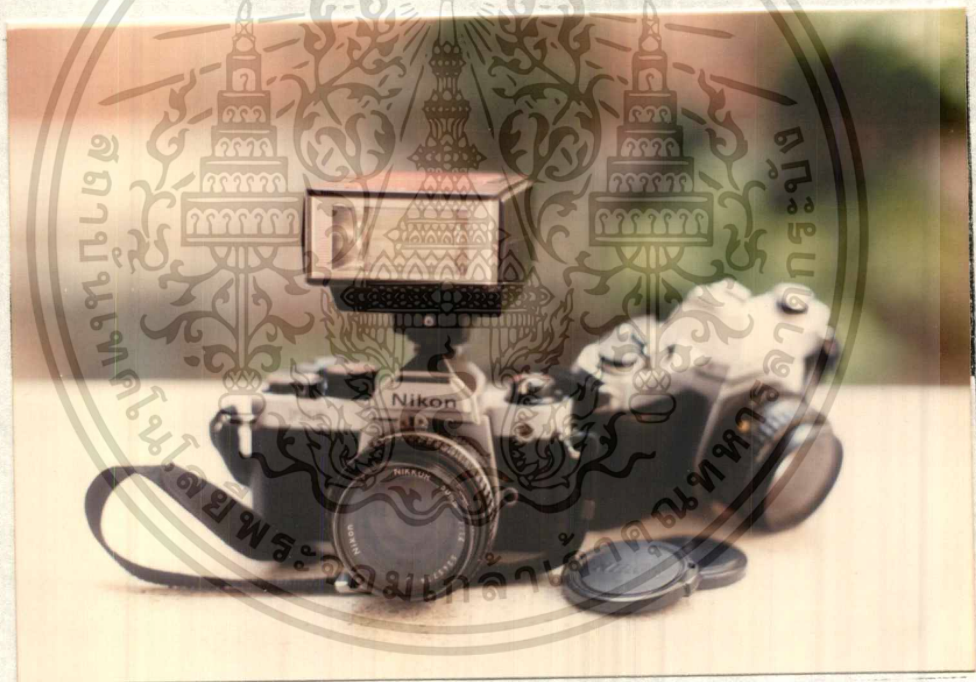
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป สื่อเครื่องฉายภาพยนตร์และสื่อโทรทัศน์

ประโยชน์ของเครื่องฉายภาพยนตร์และโทรทัศน์ในปัจจุบันมีมากขึ้นไม่
 จะเป็นการสอนทางไกลโดยผ่านทาง การสื่อสารผ่านดาวเทียมก็ดี หรือการ
 สอนในเรื่องปัจจุบันทันด่วนก็ดี แต่อย่างไรก็ดี การนำสื่อเครื่องฉายภาพยนตร์
 มาประยุกต์ใช้ในวิชาการเขียนภาพฉายก็ยังคงดูไม่เหมาะสมทั้งทางด้านค่าใช้จ่าย
 และความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งาน และงบประมาณของหน่วยราชการสื่ออื่น ๆ

ภาพที่ 38

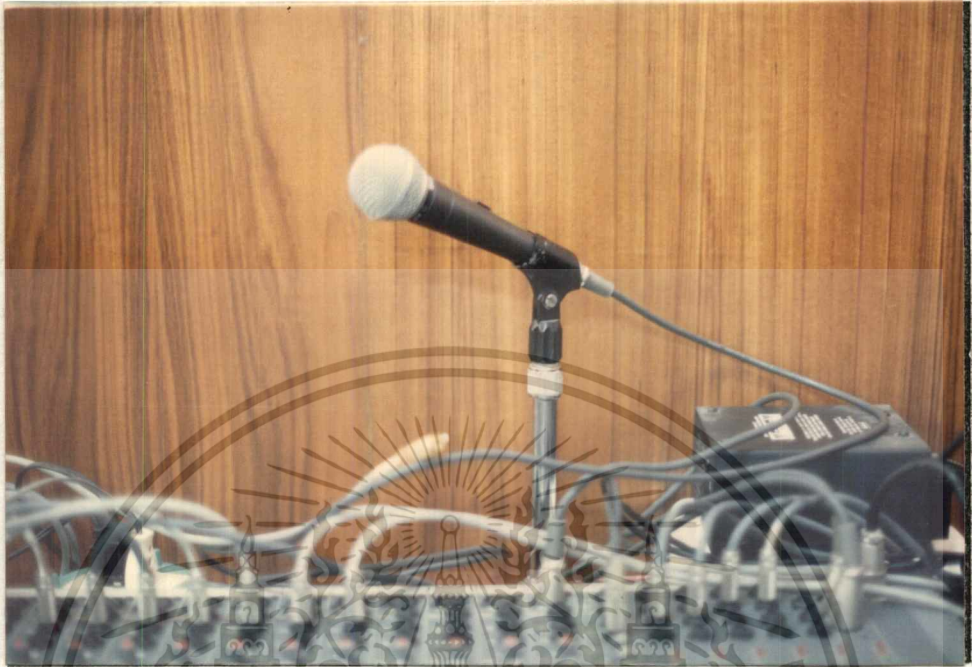
แสดงลักษณะสื่อกล้องถ่ายรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

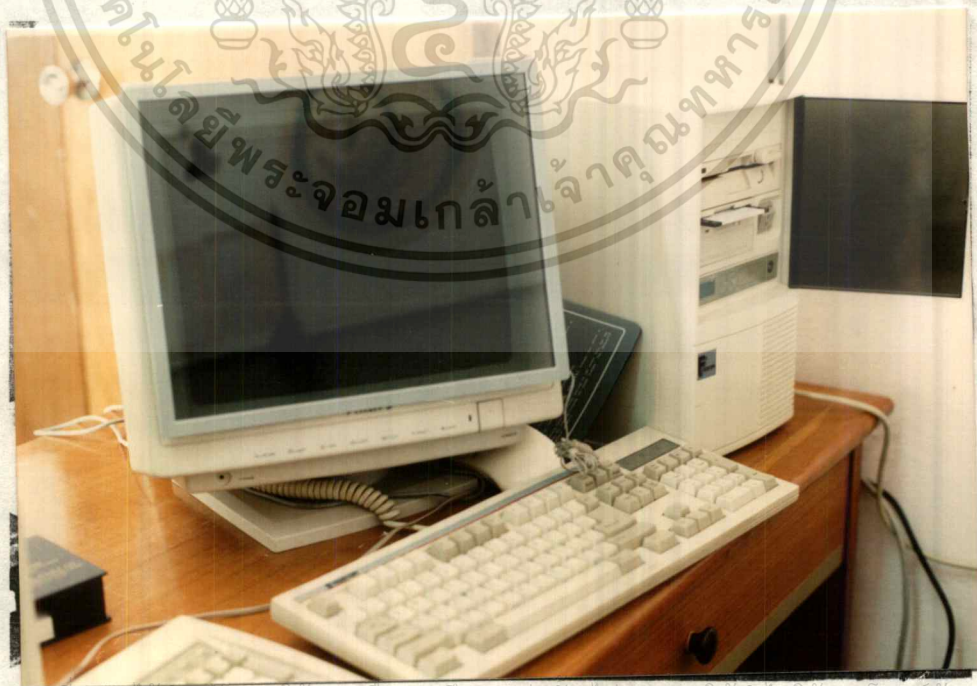
ภาพที่ 39

แสดงลักษณะสื่อไมโครโฟน



ภาพที่ 40

แสดงลักษณะสื่อเครื่องคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การศึกษาสื่อประเภทเครื่องมือหรืออุปกรณ์

จากการศึกษาประเภทของสื่อเครื่องมือหรืออุปกรณ์ การที่จะทำให้งานการสอนเป็นไปอย่างง่ายขึ้น ภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด แต่มีผลทำให้การเรียนรู้ในระดับที่น่าพอใจที่เหมาะสมกับสภาพการณ์อย่างแท้จริงและใช้ได้ทุกวิธีการ อีกทั้งยังเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ มีความถูกต้องและดึงดูดใจผู้เรียนได้ตรงตามเนื้อหาวิชาการเขียนภาพฉาย พอที่จะสรุปได้คือ

เครื่องฉายแผ่นใสข้ามศีรษะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นโปรงใส (Overhead Transparencies)

แผ่นโปรงใสเป็นการสื่อการสอนที่เข้ามาแทนที่การใช้กระดานชอล์ก และภาพพลิก จนกลายเป็นสื่อการสอนธรรมดาทั่วไป เพราะง่ายต่อการใช้ การบำรุงรักษา เครื่องฉายแผ่นโปรงใสเป็นอุปกรณ์ง่าย เป็นกล่องที่มีที่วาง ภาพข้างบนซึ่งเปิดกว้างให้แสงส่องผ่าน โดยภายในกล่องนั้นมีหลอดไฟกำลัง สูงส่องผ่านแผ่นโปรงใสและเลนส์ไปยังจอภาพ แผ่นโปรงใสจะมีขนาดมาตรฐาน คือ 8×10 นิ้ว แผ่นโปรงใสนี้อาจทำด้วยแผ่นฟิล์ม แผ่นอะซิเตท พลาสติก หรือสิ่งอื่นที่สามารถนำมาเขียนภาพ บันทึกภาพและฉายได้

ภาพที่ 42

แสดงรูปลักษณะสื่อแผ่นโปรงใส



สรุป สื่อการสอนแผ่นโปรงใสจำเป็นต้องใช้ประกอบกับสื่อ เครื่องฉาย แผ่นโปรงใสจึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนการสอน การผลิตสื่อ ชนิดนี้ทำได้ง่าย และสามารถเก็บไว้ได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพทึบแสง (Objects-Opaque Projection)

ภาพทึบแสงที่ฉายด้วยเครื่องฉายทึบแสงนั้น เราจัดไว้ในสื่อประเภทฉายด้วย เครื่องฉายภาพทึบแสง ต้องใช้กำลังหลอดไฟค่อนข้างสูงถึง 1,000 วัตต์ โดยแสงจากหลอดไฟส่องตรงไปยังวัสดุทึบแสง ซึ่งอาจเป็นสองมิติหรือสามมิติก็ได้ แล้วแสงจะสะท้อนขึ้นมายังกระจกเงา แล้วสะท้อนไปยังเลนส์ฉายไปยังจอภาพ กระบวนการฉายแบบสะท้อนแสงนี้จะให้ภาพแจ่มชัดน้อยกว่ากระบวนการฉายภาพแบบแสงตรงแบบบลูสไลด์ หรือฟิล์มสตริป นอกจากนี้กระบวนการฉายภาพแบบสะท้อนแสงยังต้องการห้องที่ควบคุมให้มีแสงน้อยมากด้วย

ภาพที่ 43

แสดงลักษณะสื่อภาพทึบแสง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษา เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อธิปไตยเป็นของปวงชนชาวไทย กองถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.2 ศึกษาสื่อประเภทวิสตุ (Software)

แผนภูมิ (Chart)

แผนภูมิเป็นสิ่งที่รวมเอาภาพถ่าย ภาพลายเส้น ด้วยตัวเลข ตัวอักษรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในแผ่นเดียวกัน ความหมายของคำว่า แผนภูมิ อาจแตกต่างกันระหว่างกลุ่มบุคคลต่าง ๆ เช่น กลุ่มวิศวกร แผนภูมิหมายถึง ไดอะแกรมของเครื่องชนิดกลไกต่าง ๆ หรือแผนภูมิหมายถึงตารางข้อมูลการขายสำหรับนักธุรกิจ เป็นต้น แผนภูมิที่ทำสำเร็จรูปทั่วไปในท้องตลาด แต่เราอาจจัดทำเอง โดยจัดภาพตัวอักษรและอื่น ๆ เข้า ด้วยกันได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย และราคาย่อมเยากว่า

ภาพที่ 44

แสดงรูปลักษณะสื่อแผนภูมิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการคุ้มครองกันโดยพาบุตรหลานของท่าน ไปฉีดวัคซีนให้ครบชุดตามแพทย์นัด ไม่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดและเผยแพร่ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือทำซ้ำที่มีการนำไปใช้

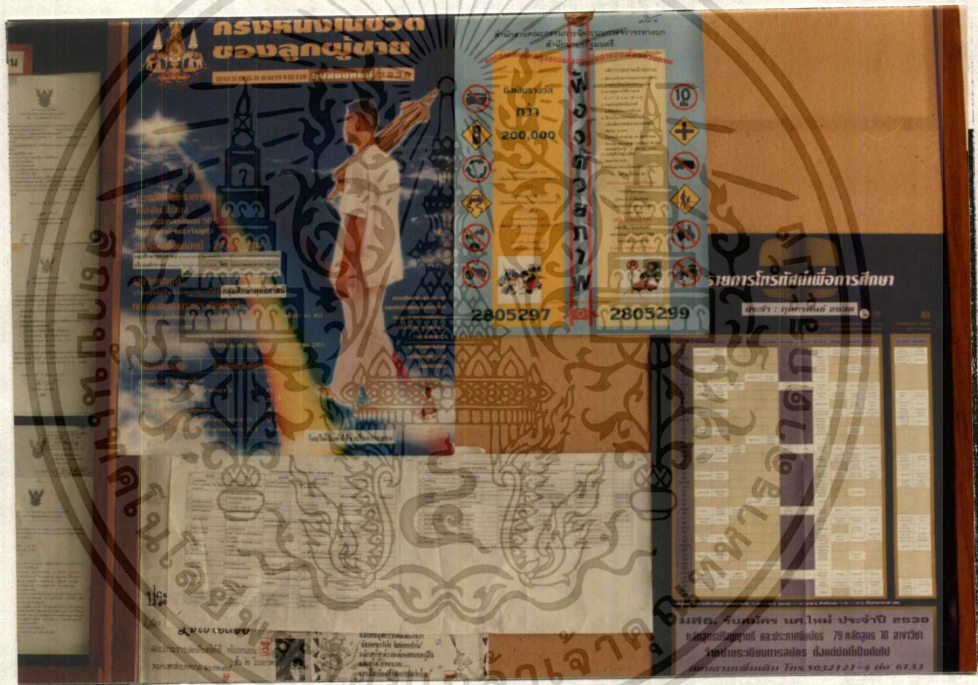
กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข

ภาพโปสเตอร์ (Posters)

ภาพโปสเตอร์เป็นทัศนวัสดุที่ประกอบด้วยภาพที่ได้รับการออกแบบเป็น
อย่างดี และเสนอความคิดเพียงอย่างเดียว และดูงานไม่สับสน ภาพโปสเตอร์
อาจใช้เพื่อเสนอเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น หรือเพื่อสรุปเหตุการณ์ที่ผ่านไปแล้ว

ภาพที่ 45

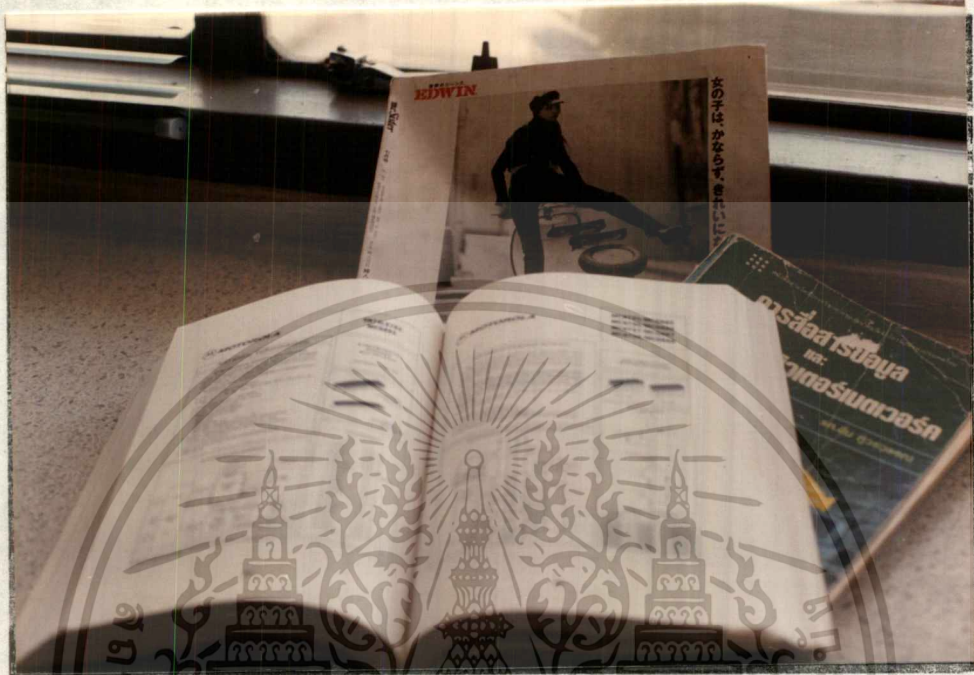
แสดงลักษณะสื่อภาพโปสเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 46

แสดงลักษณะสื่อเอกสารตำราหนังสือคู่มือ



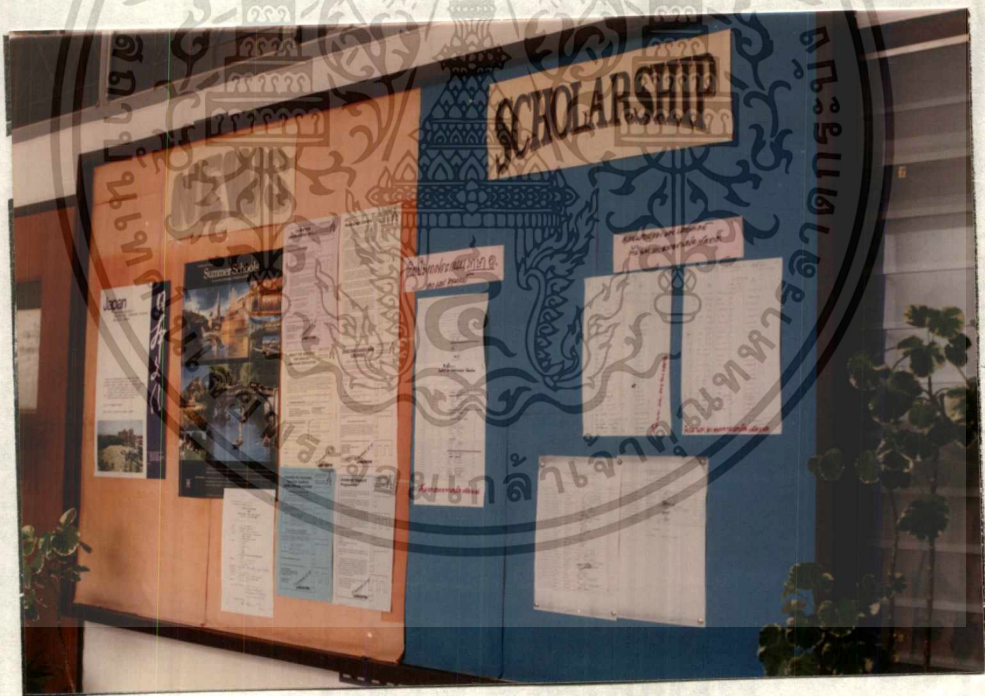
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้ายนิเทศ (Bulletin Boards)

ป้ายนิเทศเป็นสื่อการสอนที่รวมเอาสื่อหลายอย่างเข้าด้วยกัน เช่น บัตรคำ แผนภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ ตลอดจนของจริง หรือวัสดุสามมิติ ส่วนตัวป้ายนั้นอาจเป็นแผ่นป้ายที่เป็นกระดานชานอ้อย กระดานชอล์ก กระดานมีรู (Peg Board ซึ่งทำด้วย Masonite เป็นรูป ๆ ทั้งแผ่นขนาด 4 x 8") ไม้อัดทาสี หรืออาจใช้เสื่ออกก เสื่อลำแพน ผนังห้องม่านต่าง ๆ ก็ได้ แม้กระทั่งใบกล้วยก็อาจนำมาเป็นพื้นหลังแทนกระดานได้

ภาพที่ 47

แสดงลักษณะสื่อป้ายนิเทศ



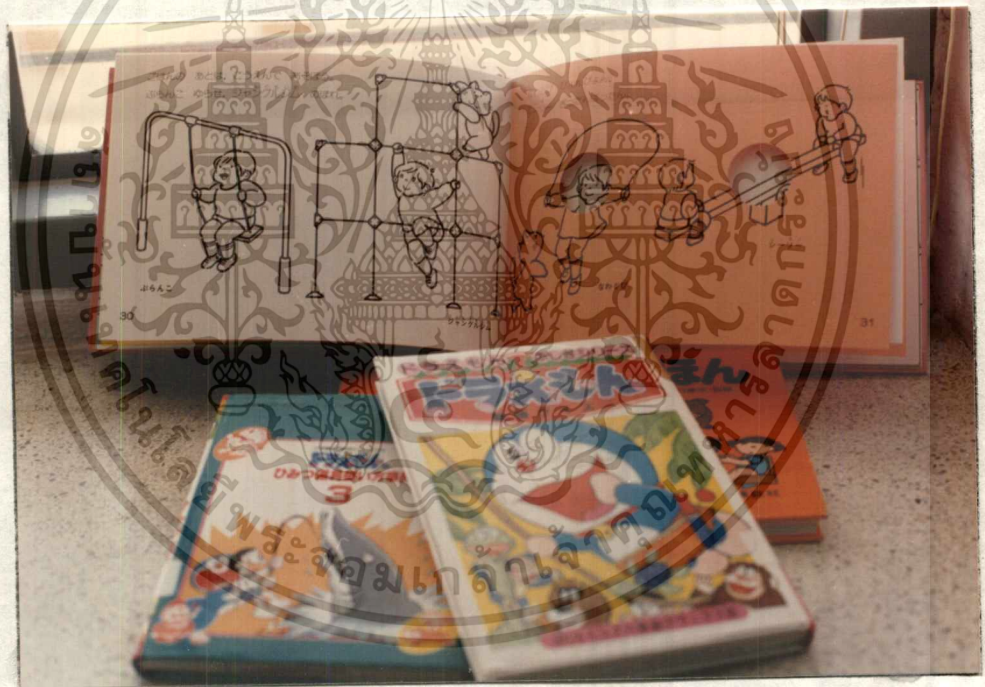
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ์ตูน (Cartoons and Comics)

ในการใช้การ์ตูนเป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น เราอาจเก็บรวบรวมจากหนังสือพิมพ์ วารสาร และหนังสือการ์ตูนมาตัดเก็บไว้ และเลือกภาพการ์ตูนที่ตรงกับเรื่องราวของเนื้อหาวิชามาจัดแสดง ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาการ์ตูนจากแหล่งต่าง ๆ มาประกอบกับเนื้อหาวิชาที่สอนได้ เราก็อาจจัดทำขึ้นอย่างง่าย ๆ

ภาพที่ 48

แสดงลักษณะสื่อการ์ตูน



สรุป การศึกษาสื่อประเภทวัสดุ

ในบรรดาสื่อวัสดุที่นำมาศึกษาเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาการเขียนภาพฉาย วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพการณ์อย่างแท้จริงและใช้ได้เอกสารนี้เหมาะสมคือสื่อแผ่นโปสเตอร์และโปสเตอร์นั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.3 ศึกษาสื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ (Technique or Method)

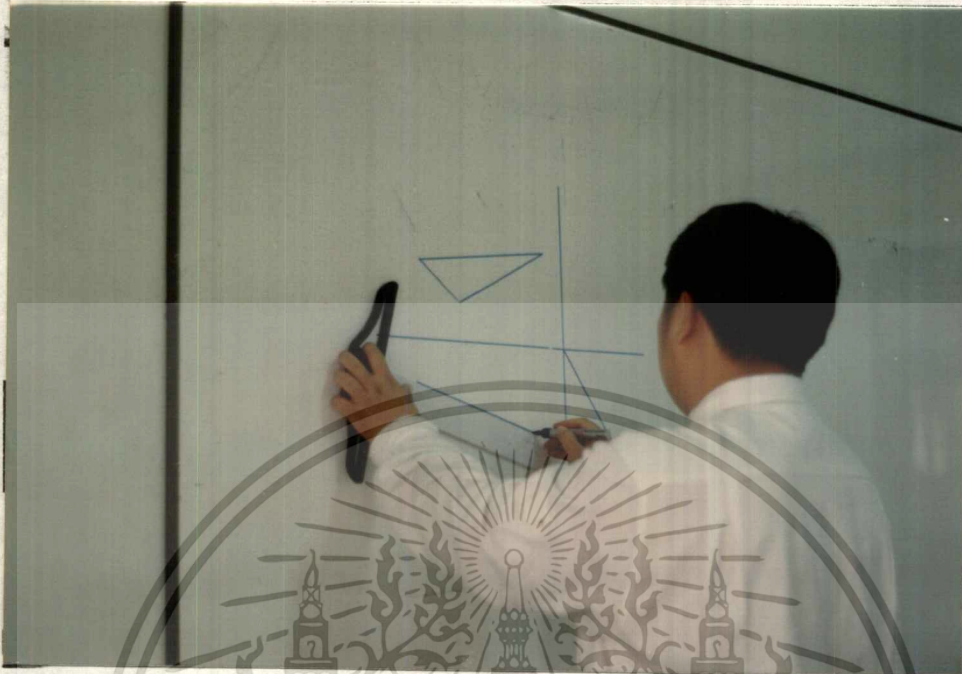
ภาพที่ 49
แสดงสื่อนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 50

สื่อสาธิตการสอนบนกระดานดำ



ข้อดี

1. นศ. ได้รับประสบการณ์โดยตรง
2. สามารถเขียนและลบได้ง่าย
3. ผู้เรียนสามารถมองเห็นพร้อมๆ กันทั้งชั้น
4. สามารถใช้ได้ตลอดเวลาทุกโอกาส
5. สามารถนำเสนอข้อคิดเห็นใหม่ได้ทันที

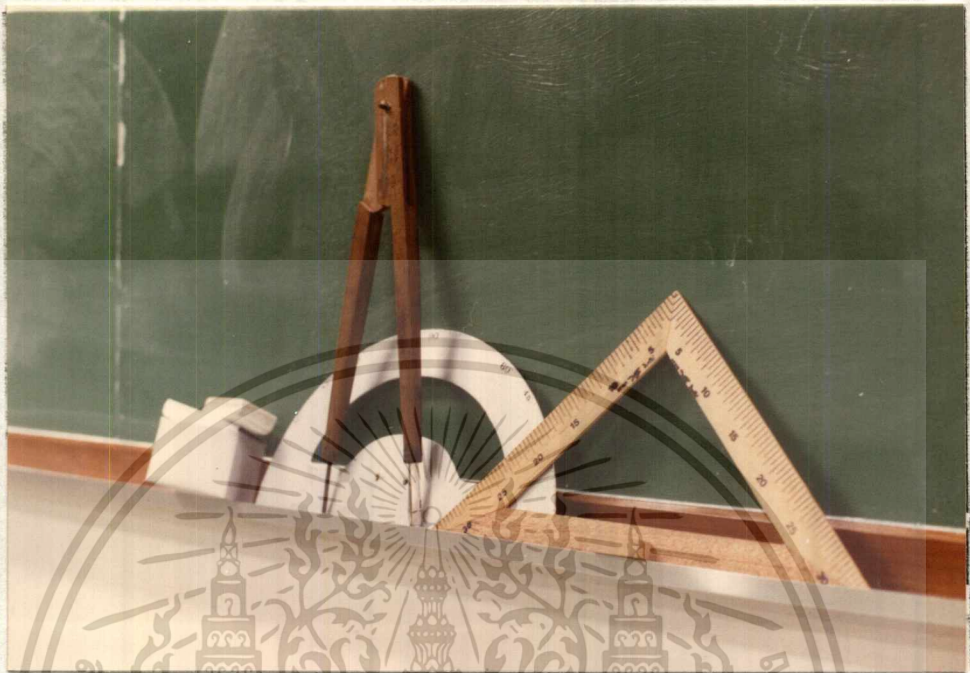
ข้อเสีย

1. ไม่สร้างความสนใจของผู้เรียน
2. เรียนได้ไม่สามารถควบคุมห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 51

สื่ออุปกรณ์ช่วยสอนบนกระดานดำ



ข้อดี

1. ผู้เรียนสามารถมองเห็นพร้อม ๆ กันทั้งชั้น
2. สามารถใช้ได้ตลอดเวลาทุกโอกาส
3. สามารถเขียนและลบได้ง่าย

ข้อเสีย

1. ทำให้เกิดความเสียหายกับกระดานดำได้
2. ผู้สอนไม่สามารถใช้เครื่องมือพร้อม ๆ กันได้ 2 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การศึกษาประเภทของสื่อ

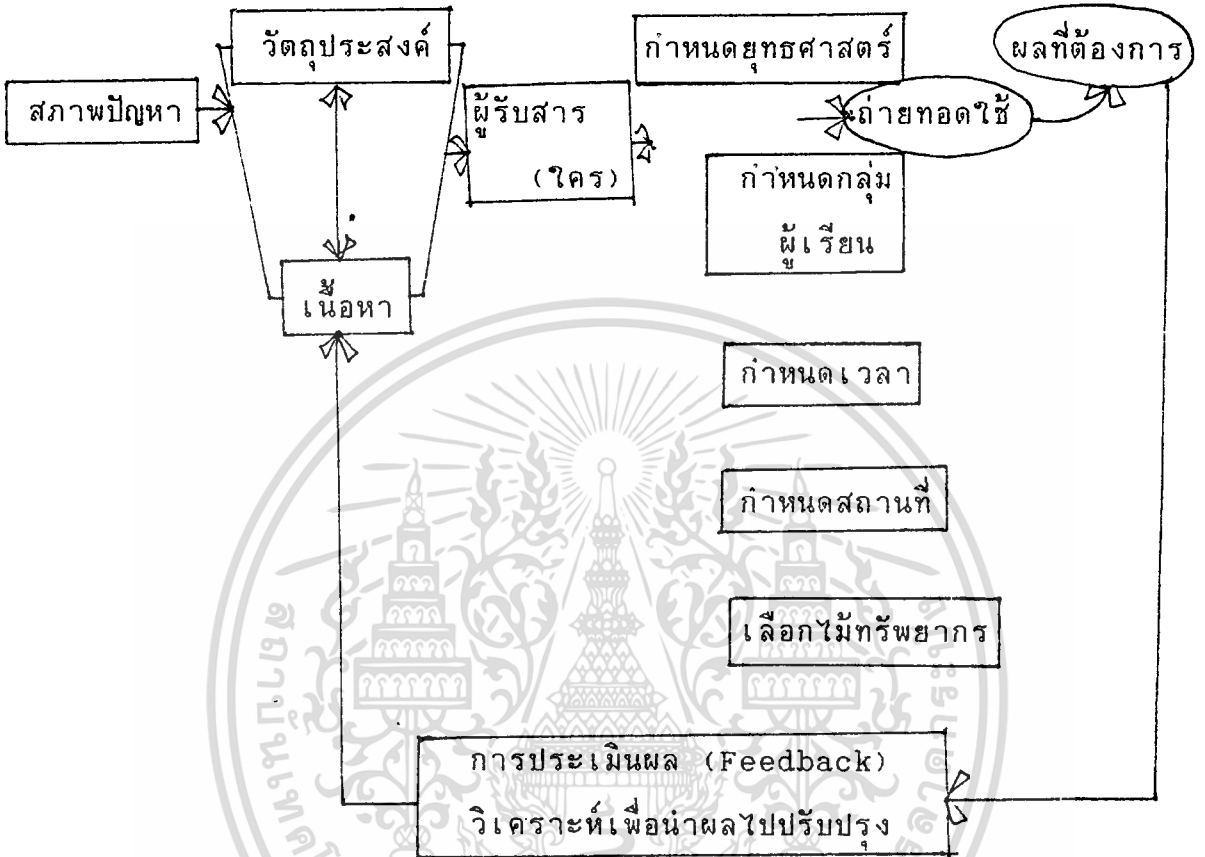
จากสื่อการสอนทั้ง 3 ชนิด คือ สื่อเครื่องมือหรืออุปกรณ์สื่อวัสดุ และ สื่อเทคนิคหรือวิธีการ ครูผู้สอนจะต้องเลือกสื่อการสอนให้เหมาะสมกับการสอน จากการศึกษาพอที่จะสรุปเป็นแนวทางในการทางในการจัดหาและใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับการสอน ดังนี้

1. ผู้เรียนทุกคนจะต้องสามารถแปลความหมายของสื่อการสอนนั้น ๆ ตรงตามเจตนาของครูผู้สอนได้ดี ซึ่งในการเสนอเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจ และผู้เรียนได้รับความรู้จริงไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป เพราะถ้ายากเกินไปผู้เรียนจะไม่สามารถลำดับเรื่องราวของเนื้อหาได้ ซึ่งหมายความว่า การใช้สื่อตัวนั้นเสียเปล่าโดยสิ้นเชิง และไม่ให้ความสำคัญแก่การสอนหรือ การเสนอเนื้อหา
2. ขนาดของสื่อการสอนจะต้องเหมาะสมกับการมองเห็นคือ ให้มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นภาพรวมและเข้าใจความหมายได้ ทำนองเดียวกันก็ต้อง มีขนาดเล็กพอที่จะจับถือได้สะดวก
3. การใช้สื่อการสอนจะต้องมีความเที่ยงตรงแม่นยำ เช่น เรื่อง ของสัตว์ส่วน กระบวนการและวิธีการวัด การใช้สื่อการสอนผิดพลาดไป จากความเป็นจริงอาจทำให้ความเข้าใจของผู้เรียนคลาดเคลื่อนและได้แนวคิด ที่ไม่ถูกต้อง และโอกาสที่จะเป็นเช่นนี้ก็มากที่สุด เพราะการใช้สื่อการสอนนั้น ก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการอธิบายและหาเหตุผลให้ตนเอง
4. จัดที่เก็บให้สะดวกแก่การใช้สื่อการสอน จะต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้และง่ายแก่การนำมาใช้ได้ การสอนด้วยสื่อจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อผู้สอนสามารถนำสื่อมาใช้ได้อย่างรวดเร็วไม่เสียเวลา เพราะจะช่วย

เอกสาให้การสอนรายวันสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

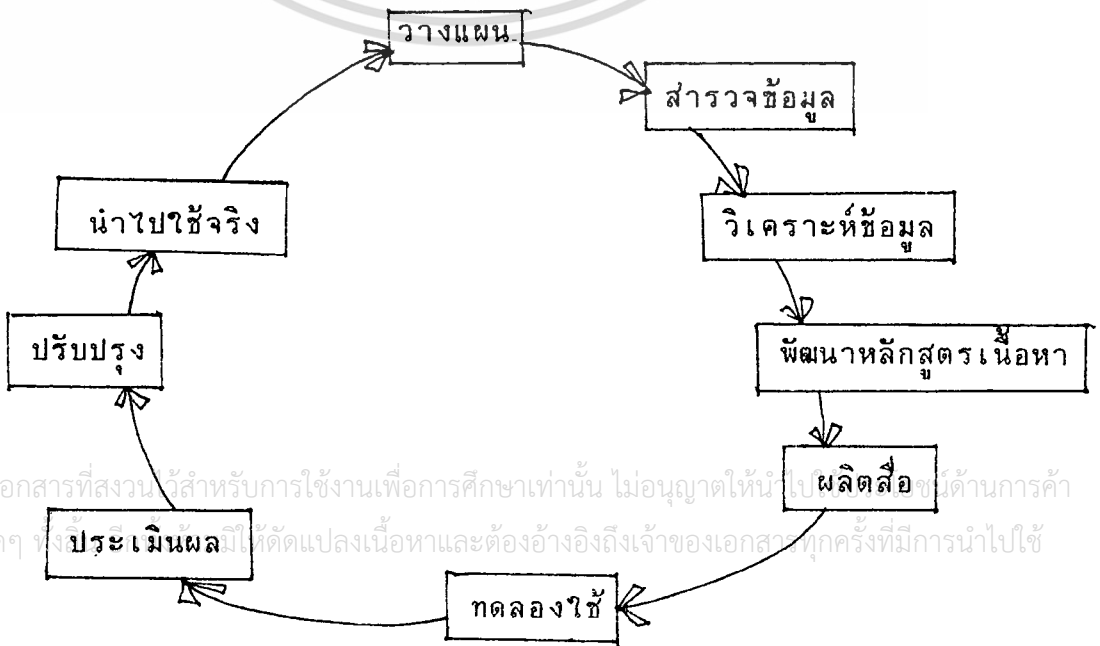
3.7.4 สรุปรบบการใช้สื่อ

แผนภูมิที่ 10
ระบบการใช้สื่อ



3.7.5 สรุปรขั้นตอนการผลิตสื่อ

แผนภูมิที่ 11
ขั้นตอนการผลิตสื่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากประเมินผลให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จากการศึกษาหลักสูตรลักษณะรายวิชา สื่อการเรียนการสอน พฤติกรรม
ในการเรียนการสอนที่มีครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการ มีนักเรียนนักศึกษาที่เกี่ยวข้อง
ซึ่งสัมพันธ์ภาพและอิทธิพลที่มีต่อการเรียนทางด้านต่าง ๆ พอที่จะสรุปเห็น
ไดอะแกรมได้ดังนี้



3.8 ศึกษาองค์ประกอบการเรียนการสอน

องค์ประกอบเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. ผู้สอนหรือครูอาจารย์
2. สิ่งแวดล้อมและสื่อการเรียน
3. ผู้เรียน

ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้นองค์ประกอบทั้ง 3 สิ่ง
จะต้องผสมผสานกันอย่างถูกต้อง กล่าวคือ ผู้สอนก็ต้องมีความสามารถในการ
จัดสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพและสุดท้ายผู้เรียนก็ต้องมีพื้นฐานที่จะ
รองรับการเรียนรู้ได้ดี จึงจะบรรลุการเรียนตามที่หวังหลักทั่วไปที่ควรจดจำ
และนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

1. การเรียนการสอนจะได้รับผลดีถ้าสิ่งที่ได้เรียนนั้นสามารถนำไป

ประยุกต์ใช้ได้

เอกสารมีอยู่เป็นจำนวนมากไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้เรียนจะเรียนได้ดีเมื่อมีความพร้อมที่จะเรียนและมีความตั้งใจอย่างแรงกล้าที่จะเรียนในสิ่งนั้น
3. การเรียนรู้จะรู้สึกว่ายากแก่การเข้าใจ ถ้าสิ่งนั้นได้เรียนต่อจากสิ่งที่รู้อยู่แล้วตามขั้นตอน
4. การเรียนจะมีประสิทธิภาพ ถ้าเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องมีเหตุผล
5. การเรียนวิชาที่ซับซ้อนได้ผล จะต้องมึลักษณะของการแก้ปัญหาและปัญหานั้นจะต้องท้าทายความสามารถด้วย
6. การเรียนจะยังมีประสิทธิภาพ ถ้าหากว่าการเรียนนั้นนักเรียนได้เรียนรู้โดยประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่าง
7. ความประทับใจครั้งแรกของการเรียนมักจะเป็นสิ่งที่ยั่งยืน ฉะนั้นครูผู้สอนระวังอย่าให้ผู้เรียนประทับใจในสิ่งผิดที่จะต้องแก้ไขภายหลังสิ่งที่สอนจะต้อง
 - 7.1 Appropriateness คือ ความเหมาะสม
 - 7.2 Correctness คือ ความถูกต้อง
 - 7.3 Logical order มีขั้นตอน
 - 7.4 การเรียนจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีโอกาสดำเนินความสำเร็จในทันทีหลังจากตนได้พยายามแล้ว
8. ความรู้สึก และอารมณ์ เป็นแรงจูงใจในการเรียนได้อย่างดีเยี่ยม
9. การเรียนที่จะได้รับผลสำเร็จอย่างสูง เมื่อสามารถนำผลการเรียนไปใช้ได้ทันที
10. ถ้ายังได้ให้มีการเรียนที่ซ้ำกันบ่อย ๆ ความเข้าใจนั้นจะอยู่ในความทรงจำที่ยาวนาน
11. การเรียนนั้นต้องการการกระตุ้นอย่างมากในขณะที่ความสนใจเป็นผลให้การเรียนสัมฤทธิ์ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21

การใช้สื่อการเรียนการสอนกับเนื้อหาวิชาการเขียนภาพถ่าย ปวช. 1

สัปดาห์ที่	เนื้อหาวิชา	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
6	การเขียนภาพถ่าย	เอกสาร	หุ่นจำลองของจริง
1.	วิธีการเขียนภาพถ่ายและความหมายของการเขียนภาพ	กระดานดำ	เครื่องมือ, อุปกรณ์ในการเขียน, กระดานดำ
2.	การฉายภาพถ่าย		- ไม้ที่
3.	การเกิดภาพถ่าย		- ไม้ฉาก
7	4. ระนาบของภาพถ่าย	กระดานดำ	กล้องถ่ายภาพ
1.	การฉายภาพในมุมที่ 1	แผ่นใส	เครื่องมือ, อุปกรณ์
2.	การฉายภาพในมุมที่ 3		กระดานดำ
3.	ลักษณะการมองเห็น		- ไม้ที่
4.	การแสดงลักษณะวัตถุที่ถูบบัง		- ไม้ฉาก - วงเวียน
8	5. ลักษณะการเขียนจำนวนรูปด้านของภาพถ่าย	แผ่นใส	กล้องถ่ายภาพ
1.	แบบมี 1 ด้าน	กระดานดำ	เครื่องมือ, อุปกรณ์
2.	แบบมี 2 ด้าน		- ไม้ที่
3.	แบบมี 3 ด้าน		- ไม้ฉาก
4.	แบบมีมากกว่า 3 ด้าน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่	เนื้อหาวิชา	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
9	6. การมองภาพถ่าย 2 วิธี 1. วิธีธรรมดา 2. วิธีบรรจุกล้อง กระจก 7. ความสัมพันธ์ของภาพถ่าย	แผ่นใส เอกสาร	กล้องถ่ายภาพ กระดานดำ

3.9 ศึกษาบันทึกการสอน

3.9.1 บันทึกการสอนครั้งที่ 6

ชื่อวิชา การเขียนภาพ เรื่อง การเขียนภาพถ่าย

ทฤษฎี 2 คาบ/ปฏิบัติ 4 คาบ ระดับชั้น ปวช. 1

สัปดาห์ที่ 6 วันที่ เดือน พ.ศ.

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการเขียนภาพถ่าย และบอกความหมายของการเขียนภาพถ่าย

2. ความรู้และทักษะเดิม

นักศึกษามีความรู้เรื่องการใช้มาตราส่วนย่อ-ขยาย

3. สื่อการสอน

กระดานดำ ของจริง เครื่องมืออุปกรณ์

กระบวนการสอน

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน การทดสอบ การฝึกปฏิบัติและอื่น ๆ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาสาระ	เวลา (นาที)	กิจกรรมการ เรียนการสอน
1. อธิบายวิธีการเขียน ภาพถ่ายและความหมาย ของการเขียนภาพถ่าย	1. วิธีการเขียนภาพถ่าย และความหมายของ การเขียนภาพถ่าย		ครูผู้สอนอธิบาย พร้อมสาธิตวิธี การเขียนภาพ ฉายให้
2. บอกวิธีการฉายภาพ 2.1 บอกความหมายและ อธิบายลักษณะของ วัตถุได้ 2.2 บอกความหมายและ อธิบายลักษณะของ ฉากรับภาพได้	2. การฉายภาพถ่าย 2.1 วัตถุ 2.2 ฉากรับภาพ		
3. บอกลักษณะการเกิดภาพถ่าย 3.1 อธิบายการเกิดภาพ ฉายด้านหน้าได้ 3.2 อธิบายการเกิดภาพ ฉายด้านบนได้ 3.3 อธิบายการเกิดภาพ ฉายด้านข้างได้	3. การเกิดภาพถ่าย 3.1 ด้านหน้า 3.2 ด้านบน 3.3 ด้านข้าง		

ขั้นที่ 3 การสรุปบทเรียนและทบทวนบทเรียน

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 4 ประเมินผลบทเรียน

สังเกตพฤติกรรม, ผลงานของนักศึกษา

3.9.2 บันทึกการสอนครั้งที่ 7

ชื่อวิชา การเขียนภาพ เรื่อง การเขียนภาพฉาย

ทฤษฎี 2 คาบ/ปฏิบัติ 4 คาบ ระดับชั้น ปวช. 1

สัปดาห์ที่ 7 วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะระนาบของภาพฉาย

2. ความรู้และทักษะเดิม

มีความรู้และทักษะเรื่องการเขียนภาพฉาย การเกิดภาพฉาย

3. สื่อการสอน

กระดานดำ, กล้องภาพฉาย, เครื่องมืออุปกรณ์

กระบวนการสอน

ชั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

.....

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน การทดสอบ การฝึกปฏิบัติและอื่น ๆ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาสาระ	เวลา (นาที)	กิจกรรมการ เรียนการสอน
4. อธิบายลักษณะระนาบ ของภาพฉาย	4. ระนาบของภาพฉาย		ครูผู้สอนสาธิตวิธี การฉายภาพพร้อม อธิบายประกอบ
4.1 อธิบายฉายภาพใน มุมที่ 1	4.1 การฉายภาพใน ในมุมที่ 1		
4.2 อธิบายการฉายภาพ ในมุมที่ 3	4.2 การฉายภาพใน มุมที่ 3		
4.3 อธิบายลักษณะการ มองเห็นภาพฉาย	4.3 ลักษณะการมอง เห็นภาพฉาย		
4.4 อธิบายการแสดง ลักษณะของวัตถุที่ ถูกบัง	4.4 การแสดงลักษณะ ของวัตถุที่ถูกบัง		

ขั้นที่ 3 การสรุปบทเรียนและทบทวนบทเรียน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ประเมินผลบทเรียน

ทดสอบเขียนภาพฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9.3 บันทึกการสอนครั้งที่ 8

ชื่อวิชา การเขียนภาพ เรื่อง การเขียนรูปด้านของภาพฉาย

ทฤษฎี 2 คาบ/ปฏิบัติ 4 คาบ ระดับชั้น ปวช. 1

สัปดาห์ที่ 8 วันที่ เดือน..... พ.ศ.....

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

บอกลักษณะการเขียนรูปด้านของภาพฉาย

2. ความรู้และทักษะเดิม

รู้วิธีการเขียนภาพฉาย และระนาบของภาพฉาย

3. สื่อการสอน

กล่องภาพฉาย, เครื่องมือเขียนอุปกรณ์

กระบวนการสอน

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน การทดลอง การฝึกปฏิบัติและอื่น ๆ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาสาระ	เวลา (นาที)	กิจกรรมการ เรียนการสอน
5. บอกลักษณะการเขียน รูปด้านของภาพฉาย	5. ลักษณะการเขียนรูปด้าน ของภาพฉาย		ครูผู้สอนสาธิตวิธี การเขียนบนกระดาน
5.1 อธิบายลักษณะการ เขียนภาพฉาย แบบมี 1 ด้านได้	5.1 แบบมี 1 ด้าน		ผู้เรียนซักถาม ความเข้าใจ
5.2 อธิบายลักษณะการ เขียนภาพฉายแบบ มี 2 ด้านได้	5.2 แบบมี 2 ด้าน		
5.3 อธิบายลักษณะการ เขียนภาพฉายแบบ มี 3 ด้านได้	5.3 แบบมี 3 ด้าน		
5.4 อธิบายลักษณะการ เขียนภาพฉายแบบ มีมากกว่า 3 ด้านได้	5.4 แบบมีมากกว่า 3 ด้าน		

ชั้นที่ 3 การสรุปบทเรียนและทบทวนบทเรียน

.....

.....

.....

ชั้นที่ 4 ประเมินผลบทเรียน

เอกสารนี้เป็น **นักศึกษาเขียนภาพฉายได้ทั้ง 3 ด้าน** วิชาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9.4 บันทึกการสอนครั้งที่ 9

ชื่อวิชา การเขียนภาพ เรื่อง การเขียนรูปด้านของภาพฉาย

ทฤษฎี 2 คาบ/ปฏิบัติ 4 คาบ ระดับชั้น ปวช. 1

สัปดาห์ที่ 9 วันที่เดือน.....พ.ศ.....

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

อธิบายวิธีการมองภาพฉายได้

2. ความรู้และทักษะเดิม

การเขียนรูปด้าน

3. สื่อการสอน

กระดานดำ กล้องภาพฉาย

กระบวนการสอน

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

.....

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน การทดลอง การฝึกปฏิบัติและอื่น ๆ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาสาระ	เวลา (นาที)	กิจกรรมการ เรียนการสอน
6. อธิบายวิธีการมองภาพถ่าย ได้	6. การมองภาพถ่าย 2 วิธี 6.1. วิธีธรรมดา	2	ครูผู้สอนอธิบาย หน้าห้องเรียน ผู้เรียนซักถาม
6.1 อธิบายวิธีการมอง ภาพถ่ายวิธีธรรมดา	6.2 วิธีบรรจุกล่อง กระจก		
6.2 อธิบายวิธีการมอง ให้เกิดภาพถ่าย	- วิธีเปิดกล่องภาพถ่าย วิธีที่ 1		
- อธิบายวิธีเปิดกล่อง ภาพถ่ายวิธีที่ 1 ได้	- วิธีเปิดกล่องภาพถ่าย วิธีที่ 2		
- อธิบายวิธีเปิดกล่อง ภาพถ่ายวิธีที่ 2 ได้	- ความสัมพันธ์ของภาพ ฉาย		
- บอกความสัมพันธ์ของ ภาพถ่ายได้			
7. บอกความสัมพันธ์ของ ภาพถ่ายแต่ละด้าน	7. ความสัมพันธ์ของภาพถ่าย		

ขั้นที่ 3 การสรุปบทเรียนและทบทวนบทเรียน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ประเมินผลบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตโดยไม่สงวนลิขสิทธิ์ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการใช้สื่อการสอนกับเนื้อหาวิชาการเขียนภาพฉาย

จากการศึกษาเนื้อหาวิชาการเขียนภาพฉายในภาคทฤษฎี สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่สุด คือ การสอนโดยเครื่องฉายข้ามศีรษะ ผู้สอนสามารถอธิบายเรื่องยาก ๆ ได้ สามารถเตรียมเนื้อหาวิชาที่จะสอนได้ ทำให้ดูแลห้องเรียนได้ทั่วถึง และสามารถนำเทคนิคพิเศษมาใช้ได้ด้วย

สำหรับในภาคปฏิบัติสื่อการสอนที่เหมาะสมนั้นต้องเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเกิดทักษะในการเรียนรู้ นั่น สื่อการสอนที่เหมาะสมคือ สื่อการสอนแบบสาธิต ที่มีเครื่องมืออุปกรณ์และของจริงจะทำให้ผู้เรียนประกอบกันซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้เป็นอย่างดี

3.10 ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของห้องเรียน

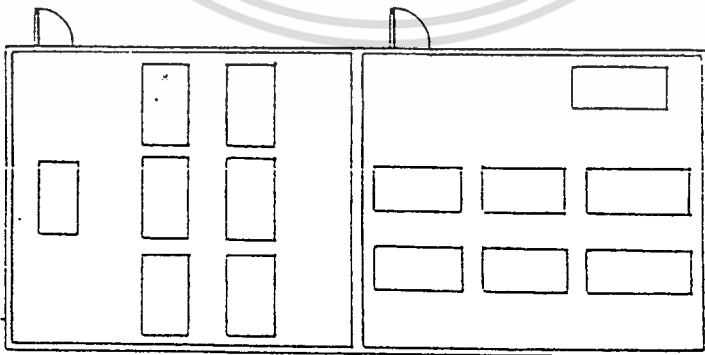
ระดับอาชีวศึกษา

ห้องเรียนมีขนาด 64 ตารางเมตร หรือ 8 x 8 เมตร มีจำนวน

นักเรียนไม่เกิน 45 คน (1.4 ตารางเมตร/คน)

แผนภูมิที่ 12

การจัดที่นั่งแบบหน้ากระดาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดที่นั่งสำหรับนักเรียน (Class Room Organizion For Instruction Effeciveness)

การจัดที่นั่งนักเรียนได้รับความนิยมนิยม และปฏิบัติกันมานานจนเป็นหลักปฏิบัติของการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนไปแล้วก็คือ การจัดแบบเรียงแถวแบบเรียนหน้ากระดาน หรือแบบที่นักเรียนต้องแบ่งความสนใจไปที่จุดใดจุดหนึ่ง โดยเฉพาะและจุดที่มักเน้นก็คือจุดที่ครูอยู่หรือทำกิจกรรมการสอน รูปแบบการจัดที่นั่งแบบนี้มักจะออกมาดังตัวอย่างในแผนภูมิ

การจัดที่นั่งแบบนี้ดีในแง่ของความเป็นระเบียบและการมีระเบียบวินัยของห้องเรียน แต่ข้อจำกัดดูเหมือนจะมีมากสักหน่อยโดยเฉพาะการจำกัดเสรีภาพของนักเรียนในการร่วมมือกันเรียน เพราะห้องเรียนแบบนี้เรียงหน้ากระดานต่างคนต่างเรียน ต่างเอาตัวรอดการจัดให้ที่นั่งแยกจากกันก็บอกอยู่ในตัวแล้วว่าการเรียนก็ต้องแยกกันเรียน ยิ่งไปกว่านั้นบางครั้งการจัดเพอร์นิเจอร์ต่าง ๆ ในห้องเรียนก็กำหนดแห่งที่ตายตัวตามแบบชอบที่นักเรียนไปด้วย

กิจกรรมการเรียนการสอนมักอยู่ที่ครู กำหนดเงื่อนไขโดยครู ครูมักพูดอยู่ฝ่ายเดียว การเรียนการสอนที่ต้องจัดที่นั่งแบบนี้ไม่ควรจัดเรียงแถวไปตลอดปีการศึกษา

สรุป การจัดเรียงหน้ากระดาน

ข้อดี ความเป็นระเบียบและการมีระเบียบวินัยในห้องเรียน

ข้อเสีย เป็นการจำกัดเสรีภาพของนักเรียนในการร่วมมือการเรียน

เพราะ

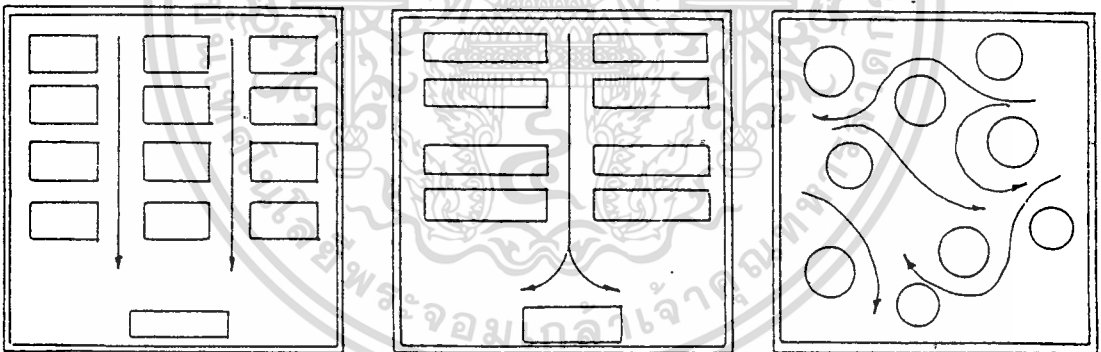
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นั่งเรียนหน้ากระดานต่างคนต่างเอาตัวรอด
- การเรียนมีความรู้สึกที่ต้องแยกกันเรียน
- ครูมีอำนาจเป็นจุดสนใจอยู่คนเดียว
- เด็กเกิดความเบื่อหน่ายในบรรยากาศในห้องเรียน

3. การเคลื่อนไหวของนักเรียน (Pupil Movement)

การเคลื่อนไหวของนักเรียนภายในห้องเรียน มีอยู่ด้วยกันหลายลักษณะซึ่งพอที่จะนำมาศึกษาได้ 3 ลักษณะ ดังแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 13 การเคลื่อนไหวของนักเรียนภายในชั้นเรียน



ลักษณะบังคับ

ลักษณะมีเงื่อนไข

ลักษณะอิสระ

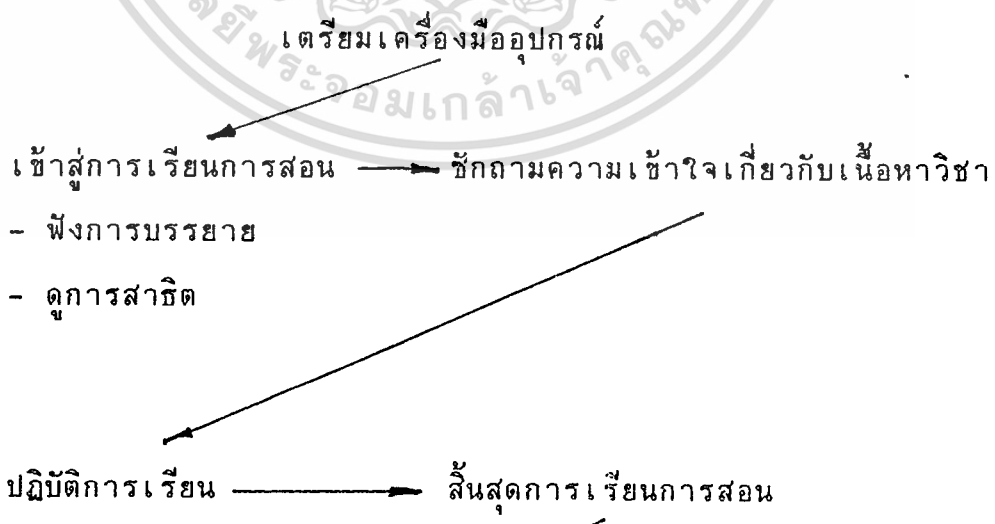
ลักษณะที่ 1 การเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับครูโดยสิ้นเชิง เด็กจะพูดจะเคลื่อนไหวจะทำอะไรจะออกนอกห้องเรียน หรือจะทำกิจกรรมอะไรก็ตามที่อยู่เอกสารในระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียนต้องขออนุญาตจากครูทุกครั้ง การไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนไหวแบบชนิดนี้ในแง่ที่ห้องเรียนเป็นระเบียบไม่ค่อยมีเสียงดังมากนัก เด็ก ๆ จะเคลื่อนไหวโดยอิสระเฉพาะภายในบริเวณโต๊ะนั่งของตัวเองเท่านั้น การเคลื่อนไหวแบบนี้เป็นการสอนให้นักเรียนหลบซ่อนการกระทำ

ลักษณะที่ 2 การเคลื่อนไหวอยู่ภายใต้การควบคุม หรือแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่ง ปกติมักมีครูเป็นผู้กำหนดแบบแผนการเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นได้หรือไม่จะถูกกำหนดโดยเงื่อนไขบางอย่าง เช่น ขณะครูสอนห้ามพูดคุยกัน ขณะครูพูดห้ามลุกออกจากที่ขณะเพื่อนทำงานห้ามเดินไปหาหรือคุยด้วย เป็นต้น เงื่อนไขที่เกิดขึ้นนี้ครูกำหนดขึ้นแต่เวลาที่อยู่นอกเหนือเงื่อนไขเด็กสามารถเหลาดินสอ เก็บของเดินไปดื่มน้ำ เข้าห้องน้ำ หรือออกนอกห้องเรียนโดยไม่ใช่ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวแบบชนิดนี้ทั้งเด็กและครู เด็กรู้สึกที่ตัวเองมีอิสระในขอบเขตที่เหมาะสม ครูก็รู้สึกว่าตัวเองมีอำนาจอยู่

ลักษณะที่ 3 การเคลื่อนไหวของนักเรียนจะเป็นไปโดยอิสระและขึ้นอยู่กับนักเรียนโดยสิ้นเชิงแม้แต่ในในเวลาครูสอน หรืออธิบายนักเรียนก็สามารถออกนอกห้องเรียนไปยังห้องน้ำได้ตลอดเวลา การเคลื่อนไหวแบบนี้นักใช้กับการศึกษาแบบเปิดหรือห้องเรียนแบบเปิด

สรุปพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของนักเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 ศึกษาพฤติกรรมในการใช้วัสดุอุปกรณ์ของผู้สอน

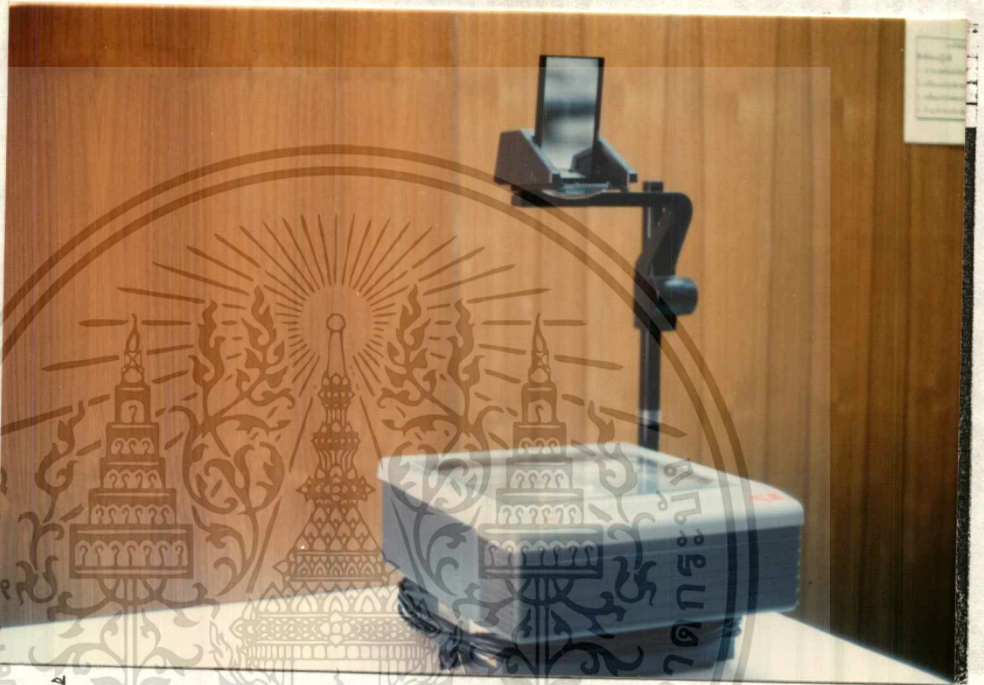
3.11.1 ภาคทฤษฎี

วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนแบบบรรยาย โดยเครื่องฉาย

ข้ามศีรษะ

ภาพที่ 52

แสดงลักษณะเครื่องฉายข้ามศีรษะ



1. แผ่นใส
 - 1.1 แบบมีกรอบ
 - 1.2 แบบไม่มีกรอบ
2. แฟ้มใสแผ่นใส

ภาพที่ 53

แสดงลักษณะของแผ่นใสและแฟ้มใสแผ่นใส

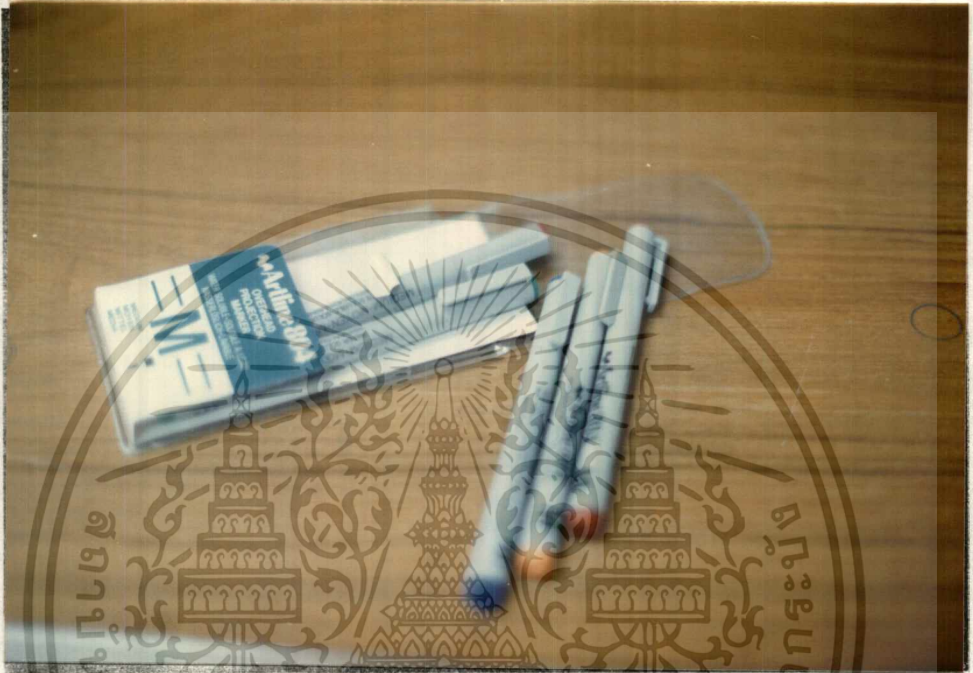


เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งที่มาของเอกสารนี้ก่อนนำไปใช้

3. ปากกาเขียนแผ่นใส
4. ไม้ชี้

ภาพที่ 54

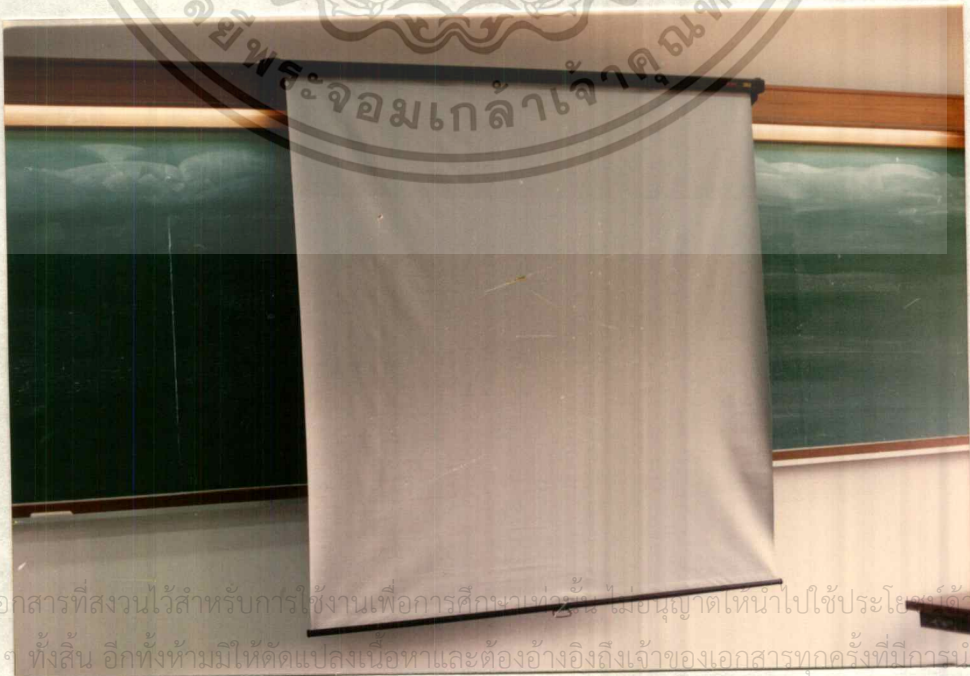
แสดงลักษณะปากกาเขียนแผ่นใส



5. จอรับภาพ

ภาพที่ 55

แสดงลักษณะของจอรับภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการสอนในการใช้เครื่องฉายข้ามศีรษะ

1. ติดตั้งเครื่องฉายและอุปกรณ์บนโต๊ะที่มีผิวเรียบและแข็งแรง
2. เสียบสายไฟจากเครื่องเข้าปลั๊กไฟโดยตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าเครื่องนั้นใช้ไปตรงกับไฟในสถานที่นั้นหรือไม่
3. เปิดสวิตช์ (เปิดหลอดฉาย) ลักครุหนึ่งพัลลมระบายความร้อนจะทำงานได้เอง
4. จัดตำแหน่งของลำแสงจากเครื่องฉายโดยปรับมุมของกระจกสะท้อนแสงในหัวฉายแสงจนแสงตกกลางจอ
5. วางภาพโปร่งใสหรือสิ่งที่ต้องการฉายบนแท่นวางภาพ แล้วปรับสภาพบนจอให้ชัดเจนโดยหมุนที่ปรับความชัดของภาพ
6. ขณะใช้งานอยู่ถ้าช่วงใดไม่ได้พูดถึงสิ่งที่ฉายอยู่ให้ปิดหลอดฉายก่อนเพื่อไม่ให้หลอดฉายและเครื่องฉายเสื่อมสภาพไปโดยใช่เหตุ เมื่อต้องการจะใช้ภาพที่ฉายนั้นอีกจึงค่อยเปิดสวิตช์หลอดฉายใหม่
7. เมื่อเสร็จสิ้นการฉาย ปิดสวิตช์หลอดฉาย คงปล่อยให้พัลลมเป่าระบายความร้อนต่อไปสัก 2-3 นาที หรือจนกว่าพัลลมจะหยุดหมุนเอง (ระบบที่ใช้สวิตช์อัตโนมัติสำหรับพัลลม) จึงถอดสายไฟออกจากปลั๊กไฟ ทำความสะอาดเครื่องฉายและวัสดุ แล้วจึงเก็บเครื่องและวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

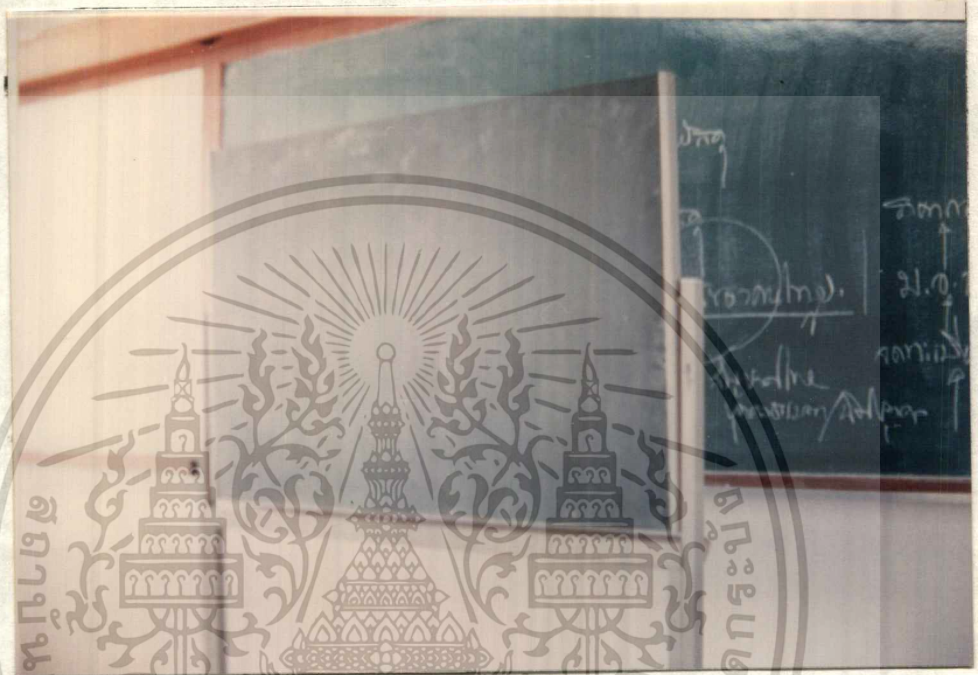
3.11.2 ภาคปฏิบัติ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนแบบสาธิต

1. กระดานชอล์ค, กระดานไวท์บอร์ด

ภาพที่ 56

แสดงลักษณะของกระดานชอล์ค



ภาพที่ 57

แสดงลักษณะของกระดานไวท์บอร์ด

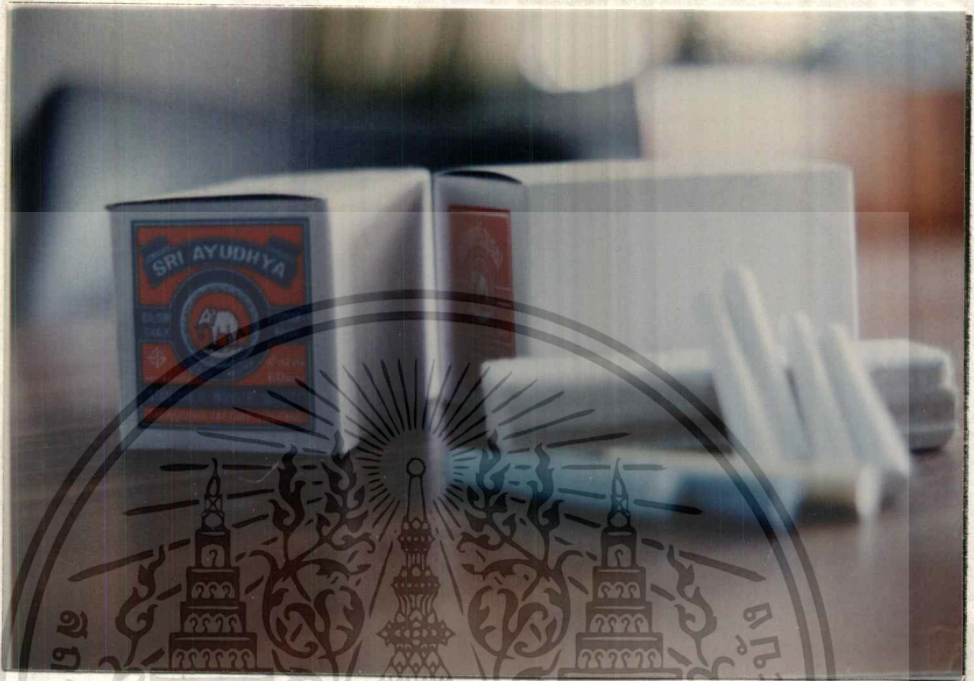


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์ช่วยเขียนบนกระดานชอล์คและกระดานไวท์บอร์ด

ภาพที่ 58

แสดงลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเขียนบนกระดานชอล์ค



ภาพที่ 59

แสดงลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเขียนบนกระดานไวท์บอร์ด

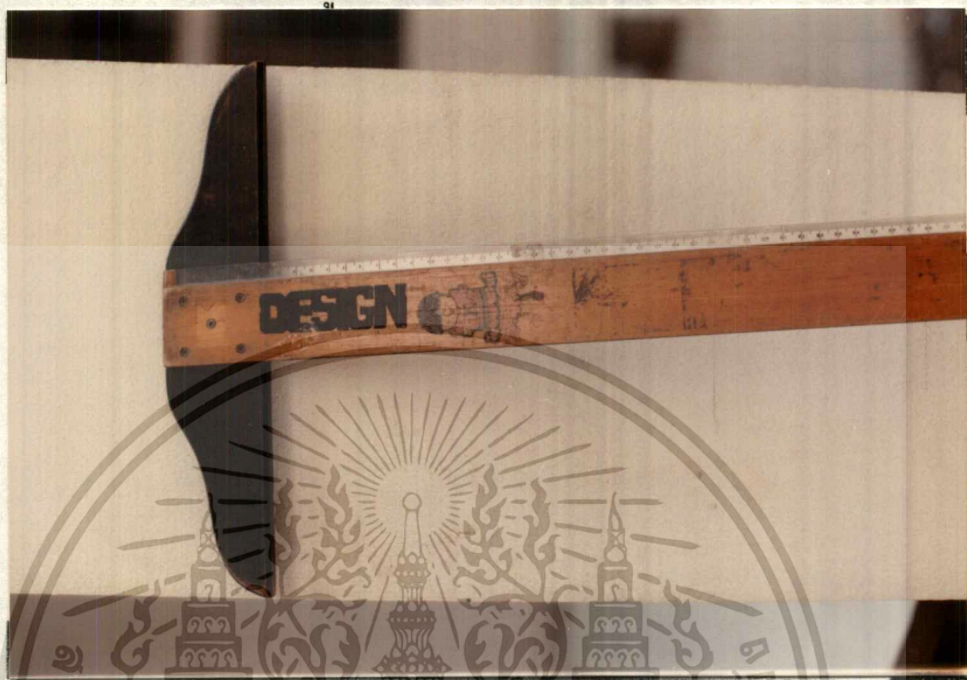


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม้บรรทัดยาว หรือที่เรียกกันว่า "ไม้ทึ"

ภาพที่ 60

แสดงรูปลักษณะของไม้บรรทัดยาว



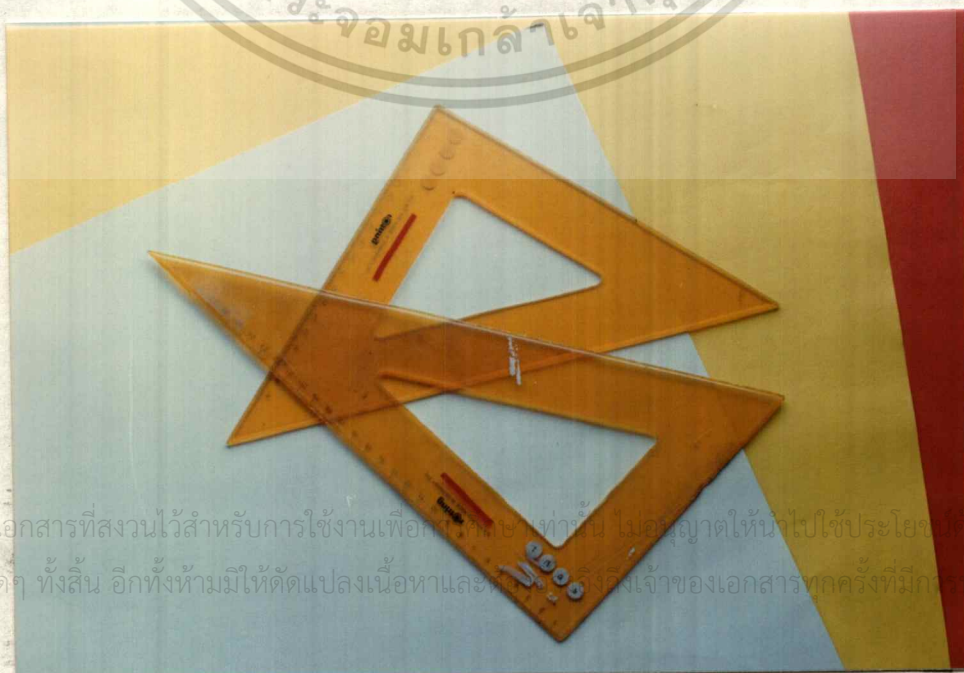
4. ไม้ฉาก

4.1 ประกอบด้วยมุมฉาก มุม 60 องศา และมุม 30 องศา

4.2 ประกอบด้วยมุมฉาก และมุม 45 องศา 2 มุม

ภาพที่ 61

แสดงลักษณะของไม้ฉาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วงเวียน

ภาพที่ 62

แสดงลักษณะของวงเวียน



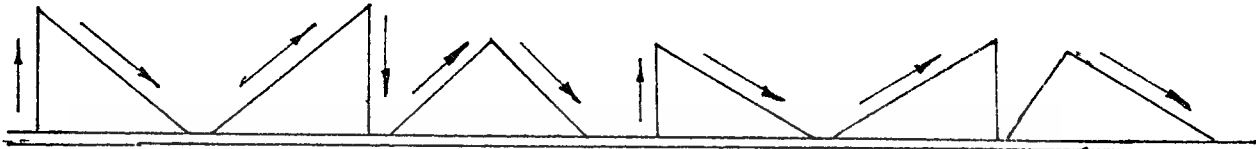
6. กล้องภาพถ่าย (ของจริง)

จากการศึกษาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนสาธิตพอที่จะนำมาสรุปการใช้งานแต่ละชนิดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 63

แสดงวิธีการเขียนเส้นมุมต่าง ๆ ด้วยไม้บรรทัดที่-ฉาก
และบรรทัดสามเหลี่ยมจากมาตรฐาน

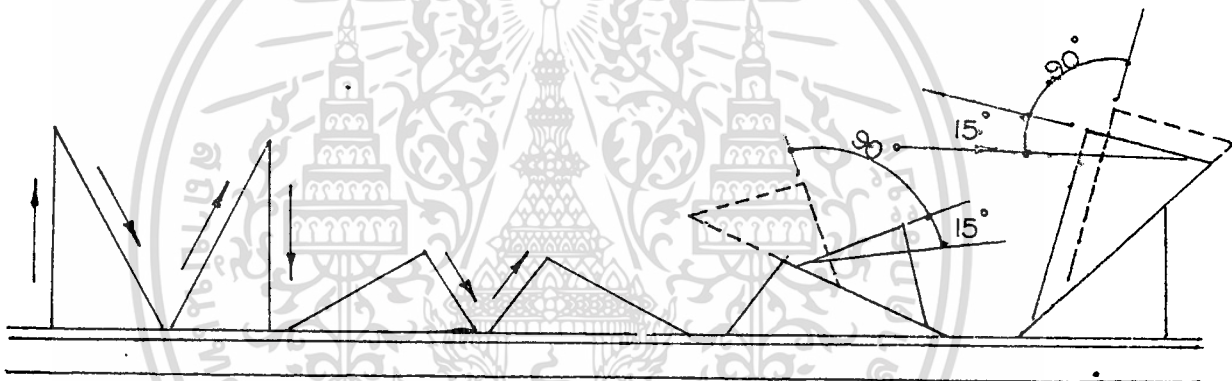


เขียนเส้นตั้งฉากและเส้น 45°

เขียนเส้นตั้งฉากและเส้น 30°

กับเส้นนอน

กับเส้นนอน

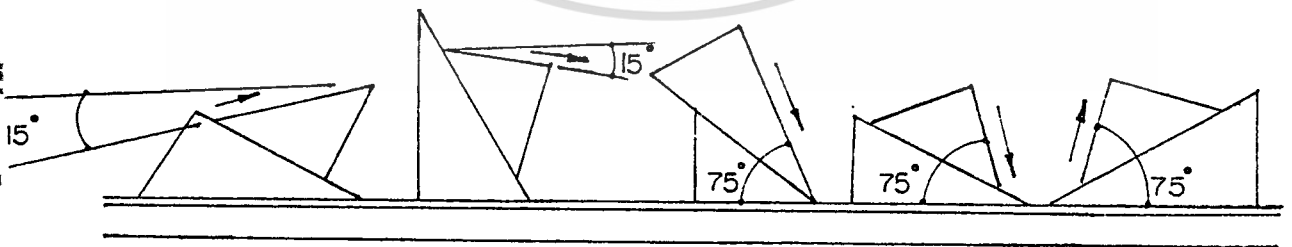


เขียนเส้นตั้งฉากและเส้น 60°

เขียนเส้น 90° กับเส้น 15°

กับเส้นนอน

จากเส้นนอน



เขียนเส้น 15° กับเส้นนอน

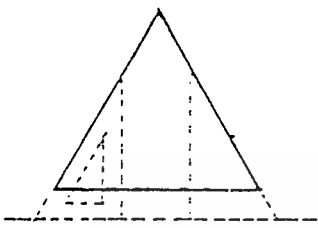
เขียนเส้น 75° กับเส้นนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

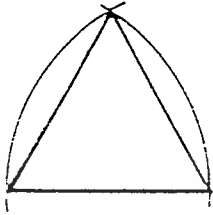
ภาพที่ 64

แสดงการใช้เครื่องมือประกอบการเขียนแบบ

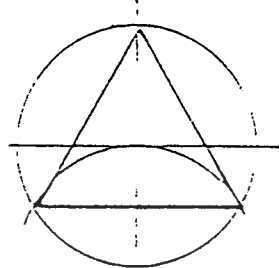
๑) รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า



ใช้ไม้ฉากด้าน ๖๐°

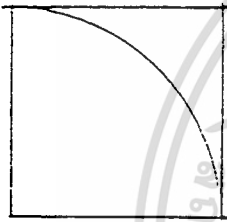


ใช้วงเวียน

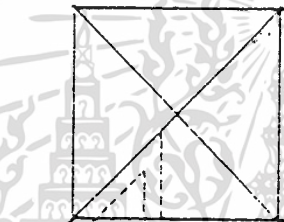


ใช้วงกลม

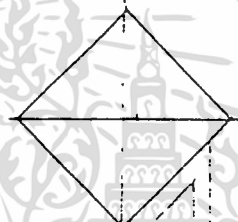
๒) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



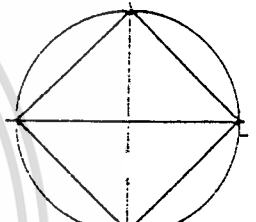
ใช้วงเวียน



ใช้ไม้ฉาก ๔๕°

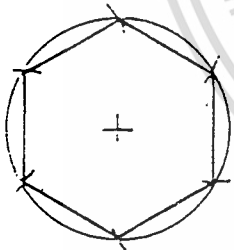


ใช้ไม้ฉาก ๔๕°

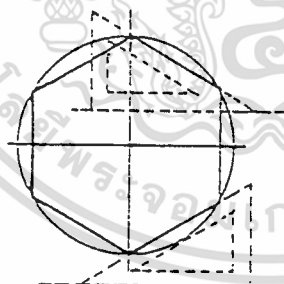


ใช้วงกลมและไม้ฉาก ๔๕°

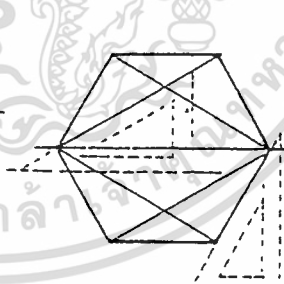
๓) รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า



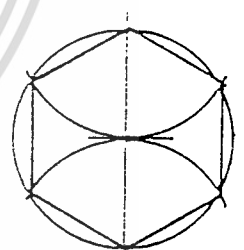
ใช้วงกลมและเข็ม



ใช้วงกลมและไม้ฉาก ๓๐°

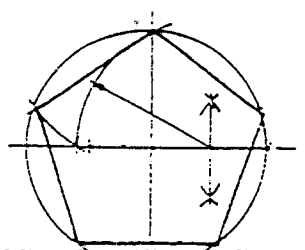
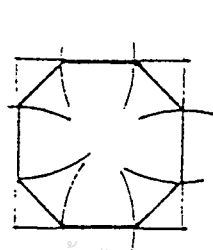
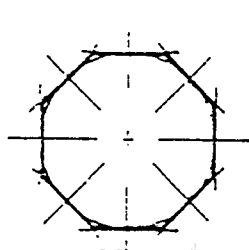
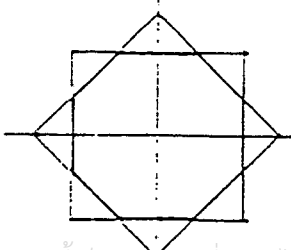


ใช้ไม้ฉาก ๓๐° และ ๖๐°



ใช้วงกลมและไม้ฉาก ๓๐°

๔) รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเอาไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ใช้สีเหล็บบากสีรองก้น ใช้วงกลมและเส้นสัมผัส ใช้สีเหล็บบากสีรองก้น ๕) รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า
ไม่ทำการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

พฤติกรรมในการสอนแบบสาธิตของผู้สอน

เตรียมอุปกรณ์การสอนเขียนแบบ

↓
ตรวจเช็ค

↓
บรรยายเนื้อหาที่จะสอน

↓
สาธิตวิธีการเขียนแบบภาพฉาย

↓
ให้นักศึกษาปฏิบัติตาม

↓
สิ้นสุดการสาธิต

↓
จัดเก็บอุปกรณ์การสอน

สรุป พฤติกรรมผู้สอน

1. การสอนทางด้านปฏิบัติจะสอนบรรยายก่อนการปฏิบัติ
2. ผู้สอนจะทำการสาธิตก่อนการปฏิบัติงานในการฝึกทักษะ
3. การสาธิตจะแสดงทีละขั้นตอน
4. การประเมินผลโดยการทำให้ผู้เรียนทำการสาธิต
5. สื่อการสอนที่นำมาใช้สอนในงานปฏิบัติจะใช้ของจริงร่วมด้วย

เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับลักษณะของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าของการสาธิตต่อการเรียนการสอน

1. เป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียนให้ตรงกัน เพื่อแสดงหลักการเบื้องต้นของวิธีการหรือกระบวนการนั้น ๆ
2. เป็นการลดเวลาลองผิดลองถูกแก่ผู้เรียนและลดความเข้าใจผิดบางประการได้
3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดและใช้วิจารณญาณ

3.12 ศึกษาการใช้สีของวัสดุอุปกรณ์

ตารางที่ 22

แสดงการเลือกใช้สีของวัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสภาวะแสง

สภาวะ	วัสดุ-อุปกรณ์	สี	
แสงปานกลางหรือสูง	ดำ	ขาว, เหลือง, ส้ม,	
	ขาว	ดำ, น้ำตาล, แดงเข้ม,	
	น้ำเงิน	เขียว, เทาเข้ม	
	เขียวเข้ม	ขาว	
	แดง	ขาว	
	ดำ	เทาอ่อน	
	แสงน้อย	ดำ	ขาว, เหลือง, ส้ม,
		ขาว	ดำ
น้ำเงินเข้ม		ขาว	
แดงเข้ม		ขาว	
แดงเข้ม		ขาว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานผู้เรียนศึกษาเท่านั้น ไม่นำออกจำหน่ายไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาวะ	วัสดุ-อุปกรณ์	สี
ในที่มืด	ขาว	ดำ
	เหลือง	ดำ
	ส้ม	ดำ
	แดง	ดำ
	น้ำเงิน, เขียว	ดำ

สรุป สไลด์เหมาะกับการนำมาประกอบใช้ในการออกแบบวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ สีเขียวเข้ม สีน้ำเงิน และสีแดง

3.13 ศึกษาประเภทของกระดานชอล์ค

ปัจจุบันกระดานชอล์คได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับห้องเรียน เพราะกระดานชอล์คมีคุณสมบัติเด่นดังต่อไปนี้

1. สามารถนำมาใช้ได้ตลอดเวลาและทุกโอกาส
2. ไม่มีสิ่งใดที่จะเสียหายได้ง่าย
3. ผู้เขียนสามารถมองเห็นพร้อม ๆ กันทั้งชั้น
4. สามารถนำเสนอข้อคิดใหม่ได้ทันที
5. สามารถเขียนและลบได้ง่าย
6. ใช้ได้ทั้งครูและนักเรียน

กระดานชอล์คสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กระดานชอล์คถาวร

1.1 แบบติดข้างฝา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1.2 แบบผนังห้อง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกทั้งหมดขอสงวนเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 แบบชาตัง

2. กระดานชอล์คมีวนได้

กระดานชอล์คแบบน้สะอาดวกในการที่จะนำติดตัวไปไหนต่อไหนได้ง่าย มีขนาดกะทัดรัดและน้ำหนักเบา

3.13.1 ศึกษาชนิดของกระดานชอล์คแบบถาวร

1. แบบติดข้างฝา



- ข้อดี
1. มีความมั่นคงแข็งแรง
 2. อายุการใช้งานนาน
 3. มีความปลอดภัยในการใช้งาน

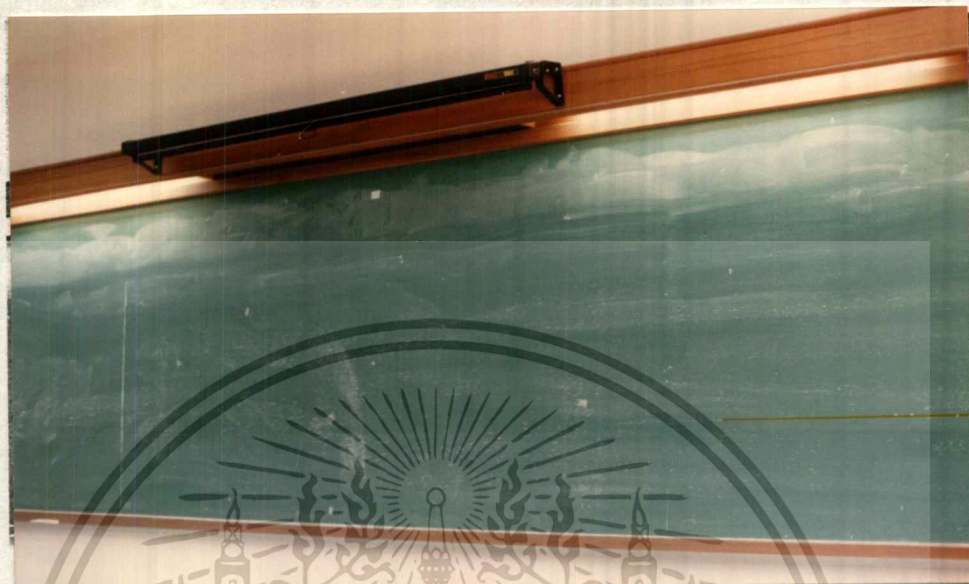
- ข้อเสีย
1. การขนส่งยุ่งยาก
 2. ไม่สะดวกในการติดตั้ง
 3. ไม่รู้ราคาความสนใจผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 4 ส่วนมีน้ำหนักมาก ข้างานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบผนังห้อง

ภาพที่ 66

แสดงลักษณะกระดานแบบผนังห้อง



ข้อดี

1. อายุการใช้งานนาน
2. มีความมั่นคงแข็งแรง
- 3.ปลอดภัยในการใช้งาน

ข้อเสีย

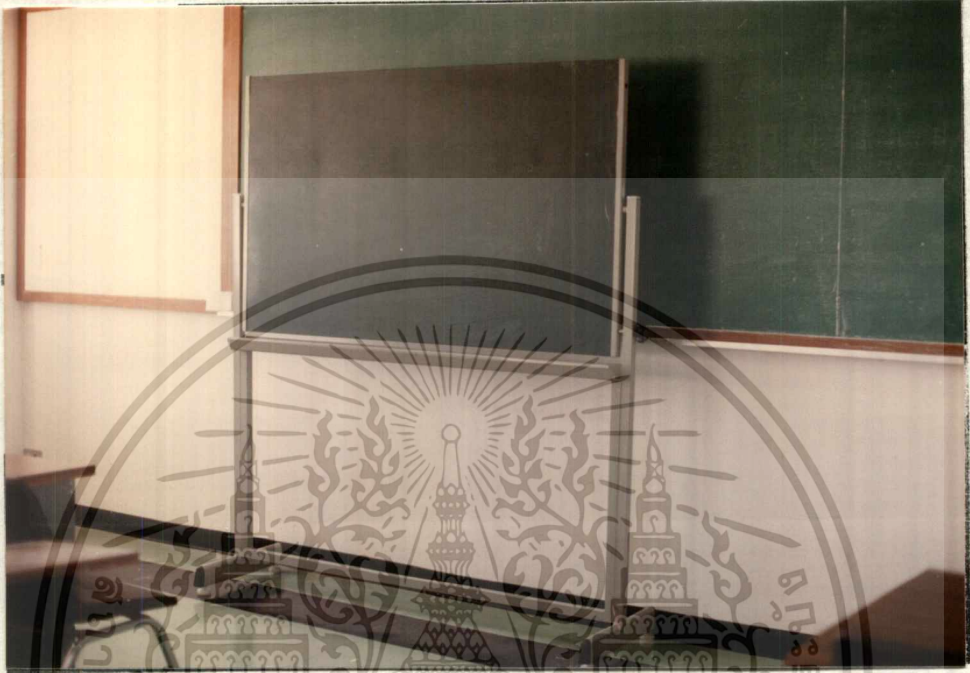
1. น้ำหนักมาก
2. การประกอบติดตั้งไม่สะดวก
3. ไม่ได้รับความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบขาตั้ง

ภาพที่ 67

แสดงลักษณะกระดานแบบขาตั้ง



- ข้อดี
1. ถอดประกอบง่าย
 2. มีความแข็งแรง มั่นคง
 3. ดูแลทำความสะอาดง่าย
 4. ง่ายต่อการขนส่ง
 5. ได้รับความสนใจผู้เรียน

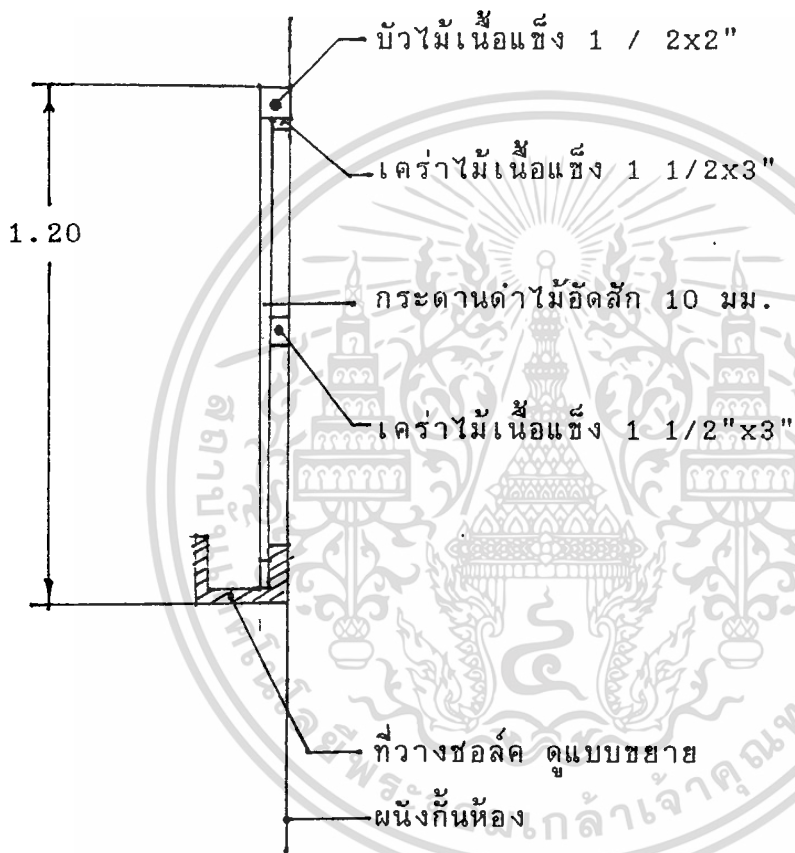
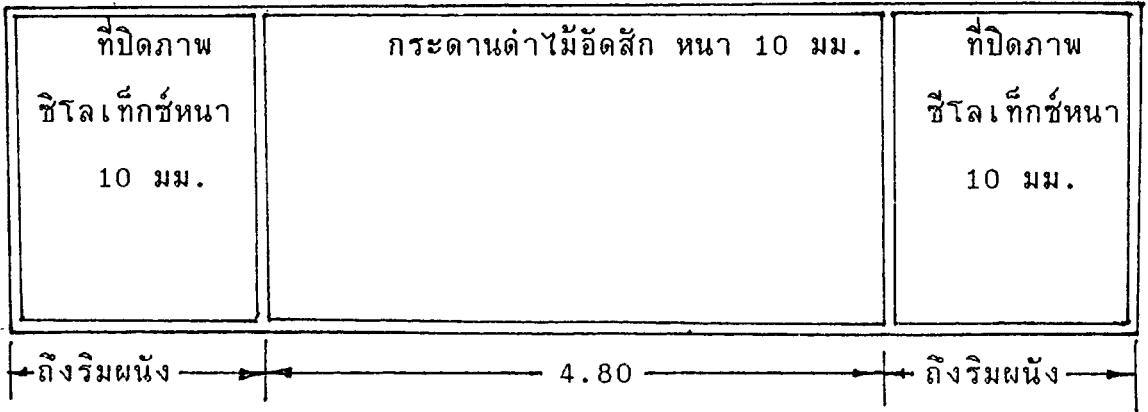
- ข้อเสีย
1. มีขนาดเล็ก
 2. ไม่สะดวกในการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.2 ศึกษาการใช้กระดานชอล์คให้ได้ผลดี

1. พยายามอย่างเต็มที่ให้มากและแน่นจะเกินไป เลือกลงเขียนแบบเฉพาะหัวข้อที่สำคัญ ๆ ที่เห็นว่าจะช่วยให้ผู้ดูเกิดความประทับใจเพียง 2-3 ข้อเท่านั้น
2. สิ่งที่เขียนหรือแสดงบนกระดานชอล์คควรจะเป็นข้อความสั้น ๆ กะทัดรัดและเข้าใจได้ง่าย
3. การใช้กระดานแต่ละครั้งควรจะได้เตรียมการใช้มาล่วงหน้าว่าจะเขียนข้อความหรือรูปอะไรบ้าง
4. รวบรวมวัสดุที่จะใช้กับกระดานไว้ล่วงหน้าก่อนที่นักเรียนจะเข้าชั้น เช่น ชอล์ค ไม้บรรทัด และอุปกรณ์อื่น ๆ
5. ตรวจสอบแสงสว่างในห้องให้เพียงพออย่างให้มีแสงสะท้อนบนกระดานชอล์ค จะทำให้ผู้เรียนเห็นข้อความที่เขียนไม่ชัด อาจจะต้องปิดหน้าต่างหรือทำม่านบังเสีย
6. ใช้ชอล์คสีเขียนข้อความหรือคำที่ต้องการเน้นหรือต้องการให้เห็นข้อแตกต่าง
7. สิ่งใดที่ปรากฏบนกระดานชอล์คถ้าไม่ใช้ให้ลบออกถ้าทิ้งไว้อาจทำให้ผู้เรียนหันเหความสนใจไปทางอื่นได้
8. ข้อความหรือรูปภาพที่เขียนบนกระดานชอล์คควรมีขนาดใหญ่พอที่นักเรียนสามารถมองเห็นได้ทั่วถึงกันทั้งชั้น
9. ในกรณีที่จะเขียนสิ่งที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน ควรจะได้กะแบบและวิธีเขียนมาล่วงหน้า หรือเขียนเตรียมไว้ก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าห้องเรียน
10. ลบกระดานคำให้สะอาดเมื่อใช้เสร็จแล้วควรลบกระดานให้สะอาด การลบกระดานควรใช้แปรงลบอย่าใช้มือลบและให้ลบจากบนลงมาล่าง ผุ่นชอล์คจะไม่ฟุ้งกระจาย

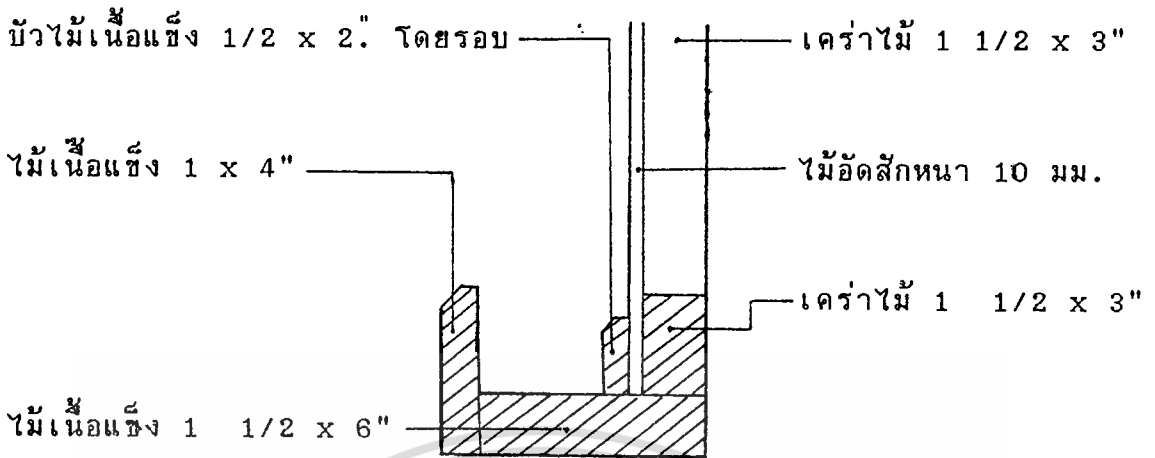
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หมายเหตุ แบบมาตรฐานกองออกแบบและก่อสร้าง กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขยายที่วางซอลด์



รายละเอียดกระดานซอลด์

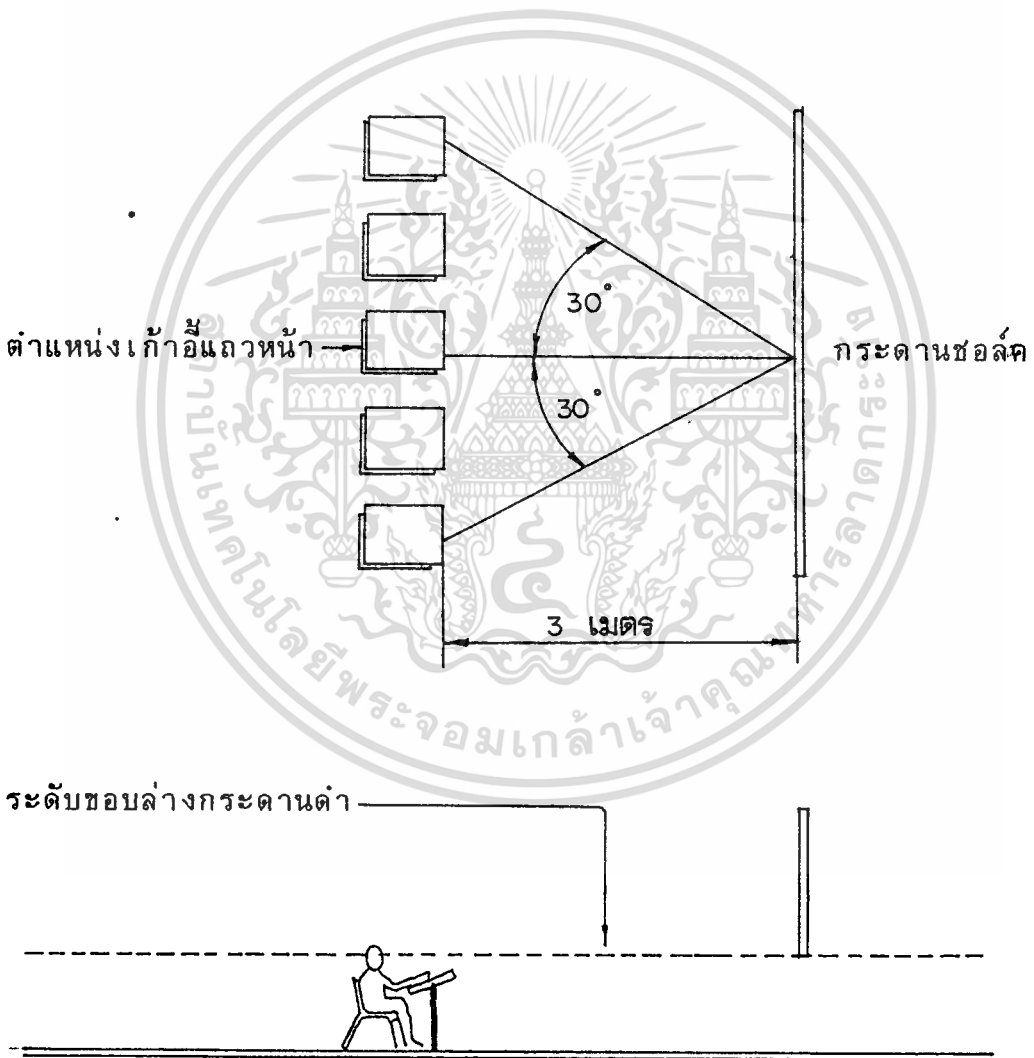
1. กระดานซอลด์ไม้อัดสีก (ชนิดไม้สักหน้าเดียว) หนา 10 มม. ขนาดตามแบบ ทำด้วยสีเขียวแก่ (สีสำหรับทากระดานโดยเฉพาะ)
2. ที่ปิดภาพใช้ ซีโลเท็กซ์ หนา 10 มม. ทำด้วยสีพลาสติก
3. เคร่าไม้ทั้งหมด, ที่รองซอลด์และบัวโดยรอบ ใช้ไม้เนื้อแข็ง
4. ถ้าใช้กระดานซอลด์ของ กลาลซาล ให้เปลี่ยนความยาวของกระดานเป็น 5.00 เมตร และไม่ต้องทาสี (เพราะมีสีเคลือบในตัว) การยึดแผ่นกระดานเข้ากับคร่าไม้ ให้ยึดด้วยกาวของ กลาลซาล

หมายเหตุ แผ่นกระดานดำ อนุญาตให้ใช้ไม้อัดสีกหรือแผ่นกระดานดำกลาสซาล อย่างใดอย่างหนึ่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.3 เทคนิคการใช้กระดานชอล์ค

1. ตำแหน่งของกระดานดำต้องตั้งในตำแหน่งที่นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมองเห็น คือ อยู่ในมุมมองข้างละ 30 องศา โดยวัดจากกึ่งกลางกระดานชอล์คและต้องอยู่สูงจากพื้นโดยขอบล่างของกระดานอยู่ที่ระดับตาของผู้เรียน กระดานชอล์คต้องตั้งอยู่ในที่มีแสงสว่างพอสมควร แต่ต้องไม่ใช่แสงสะท้อน แก้วใส ของนักเรียนคนหน้าสุดอยู่ห่างจากกระดานดำไม่น้อยกว่า 3 เมตร



2. ตำแหน่งการยืนของครู ไม่ควรบังกระดานดำในขณะที่ทำการสอน อย่ายืนบังเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง เพราะจะทำให้ผู้เรียนบางคนเอกสารมองเห็นกระดานชอล์คไม่ทั่วถึงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเขียนกระดาษชอล์คตั้งข้อศอกให้สูงระดับตั้งฉาก และอยู่ในตำแหน่งเดียวกันตลอด เคลื่อนข้อศอกด้วยในขณะที่เขียน เริ่มเขียน จากด้านบนซ้ายของกระดาษชอล์คเขียนหัวข้อที่สอนไว้ทางด้านซ้ายมือ ส่วนการอธิบายเพิ่มเติมเขียนทางด้านขวา เมื่ออธิบายเสร็จก็ลบข้อความที่อธิบายแล้ว ออก คงเหลือไว้แต่หัวข้อ เมื่อเขียนกระดาษดำเสร็จทุกครั้งต้องตรวจดูข้อความ ที่เขียนว่ามีค่าไหนผิดหรือตกหล่น เพื่อจะแก้ไขให้ถูกต้อง ถ้ากระดาษชอล์คมีความขาวมากควรขีดเส้นแบ่งกระดาษชอล์คออกเป็นสองส่วน หรือสามส่วน ตามความเหมาะสม ข้อความหรือค่าที่ต้องการเน้นควรขีดเส้นใต้หรือเขียน วงกลมล้อมรอบ

4. ขนาดของตัวหนังสือที่ใช้เขียน ตัวอักษรสูง 3 ซม. จะมองเห็นได้ในระยะ 10 เมตร และตัวอักษรขนาด 6 ซม. จะมองเห็นได้ในระยะ 20 เมตร ความกว้างของตัวอักษรควรมีขนาดเท่ากับ - ของความสูงตัวอักษร ถ้าเป็นภาษาอังกฤษตัวเล็กควรสูง $\frac{2}{3}$ ของอักษรตัวใหญ่ การขีดเส้นตรง บนกระดาษชอล์คควรใช้ไม้บรรทัด การเขียนวงกลม ควรใช้วงเวียน หรือ เข็มนาฬิกาก็ได้

3.14 ศึกษาโครงสร้างของสื่อการสอน

ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งหนึ่งที่น่าออกแบบต้องคำนึงถึงเพื่อความสะดวกในการขนส่งผลิตภัณฑ์นั้นก็คือ โครงสร้างผลิตภัณฑ์ ซึ่งพอจะแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบได้ เป็นโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บ การซ่อมบำรุงรักษาง่าย การผลิตและการประกอบง่าย และราคาต้นทุนต่ำ

2. โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้ เป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรง/ทนทานอายุการใช้งานนานไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย การประกอบติดตั้งยุ่งยาก แต่สามารถรับน้ำหนักได้ดี

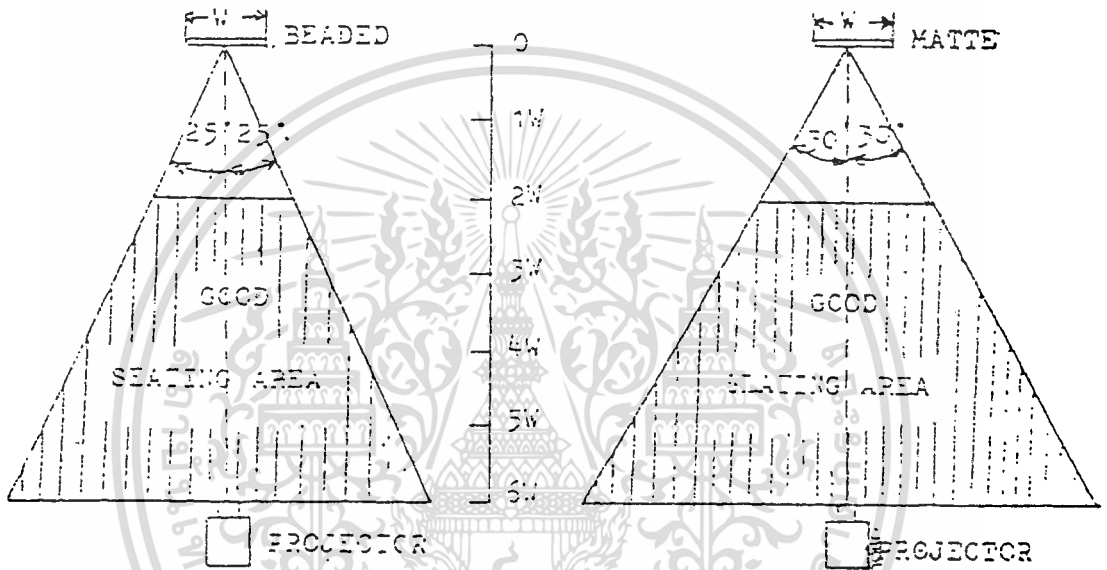
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15 ศึกษาการหาขนาดของให้สัมพันธ์กับแผ่นกระดานขอลัด

เมื่อ ผู้ดูแถวหน้าห่างจากจออย่างน้อย = 2 x ความกว้างจอ
 ผู้ดูแถวหลังห่างจากจออย่างมาก = 6 x ความกว้างจอ

ภาพที่ 68

แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมในการดูภาพบนจอ



ตัวอย่าง ห้องขนาดกว้าง 42 ฟุต เมื่อใช้ทำห้องฉายจะได้จอขนาดเท่าไร
 ระยะจากแถวหลังถึงจอ = 6 x ความกว้างจอ
 ระยะจากแถวหลังถึงจอประมาณ = 42 ฟุต
 จะได้ความกว้างจอ = $42/6 = 7$ ฟุต
 ดังนั้นใช้จอกว้างอย่างน้อย 7 ฟุต

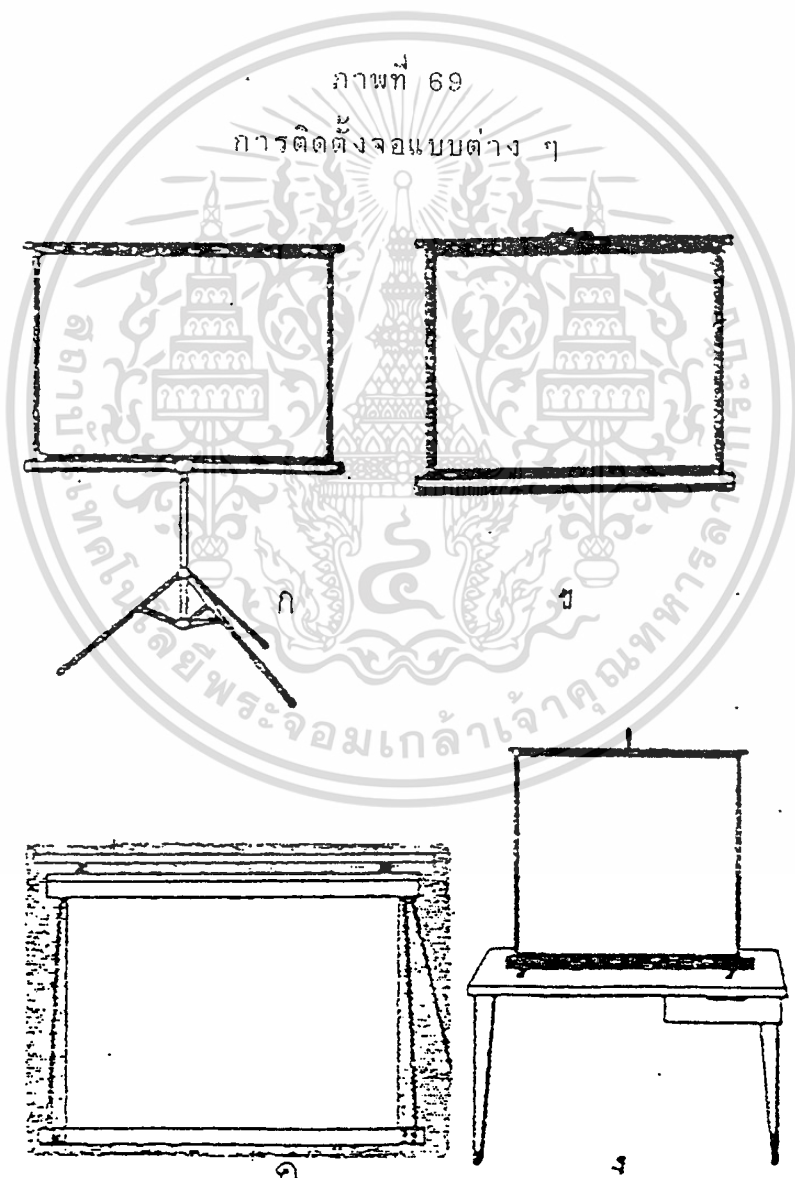
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.1 ศึกษาลักษณะของจอร์รับภาพ

จอร์รับภาพที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีด้วยกัน 4 แบบ คือ

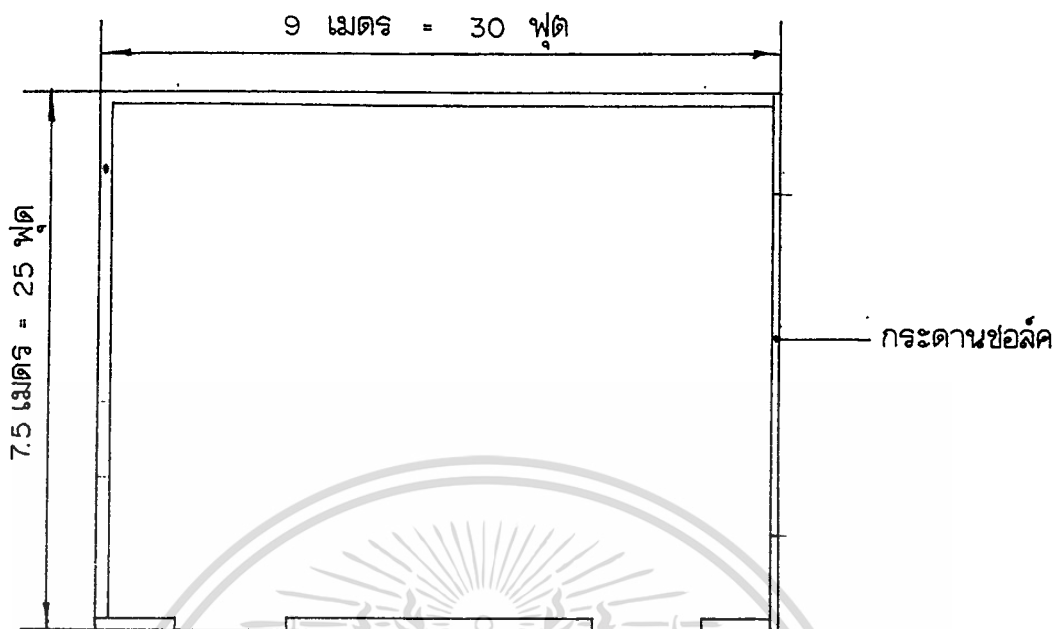
1. แบบขาตั้ง (tripod)
2. แบบติดผนัง (wall)
3. แบบติดเพดาน (ceiling)
4. แบบตั้งโต๊ะจะมีขนาดเล็ก หรือจอบแบบโปร่งแสง

จอบบางชนิดสามารถปรับมุมจอบให้คว่ำลงเพื่อแก้ภาพผิดเพี้ยน (distort) ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.2 การหาขนาดของกระดานชอล์ค



การหาขนาดของกระดานชอล์คโดยประมาณ

ห้องขนาดกว้าง 30 ฟุต

ระยะแถวหลังถึงกระดานดำ = 9 x ความกว้างของแผ่นกระดาน

ระยะแถวหลังถึงแผ่นกระดานประมาณ = 30 ฟุต

จะได้ความกว้างของกระดาน = $30/9 = 3.3$ ฟุต

ดังนั้นจะได้แผ่นกระดานกว้าง = 99.9 ซม.

ห้องขนาดกว้าง 30 ฟุต

จะได้ความยาวของแผ่นกระดาน = $30/7.5 = 4$ ฟุต

ดังนั้นจะได้แผ่นกระดานยาว = 120 ซม.

สรุปจากการศึกษาหาที่มาของแผ่นกระดานชอล์คได้กระดานขนาดกว้าง 100 ซม.
ยาว 120 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

ขนาดตัวอักษรที่สัมพันธ์กับระยะการมอง *¹

ระยะผู้ดูไกลสุด	ระดับตัวอักษรต่ำสุด
8 ฟุต (2.44 เมตร)	1/4 นิ้ว (0.64 เซนติเมตร)
16 ฟุต (4.88 เมตร)	1/2 นิ้ว (1.27 เซนติเมตร)
32 ฟุต (9.75 เมตร)	1 นิ้ว (2.54 เซนติเมตร)
64 ฟุต (19.5 เมตร)	2 นิ้ว (5.08 เซนติเมตร)

ตารางที่ 24

ขนาดของภาพหรืออุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐานกับระยะการมอง

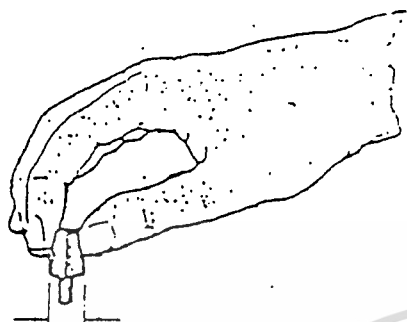
ระยะมองไกลสุด (ฟุต)	ขนาดความกว้างยาว (นิ้ว)		
	มีรายละเอียด	เรื่องทั่ว ๆ ไป	ไม่มีรายละเอียด
10	22-28	20-24	17-22
25	28-44	22-26	20-24
45	36-48	28-44	22-28
75	40-60	30-40	28-44
105	60-80	48-72	40-60

สรุปขนาดของเครื่องมือที่เหมาะสมกับระยะการมองเห็นจากหลัง
ห้องเรียนคือ 32-44 นิ้ว

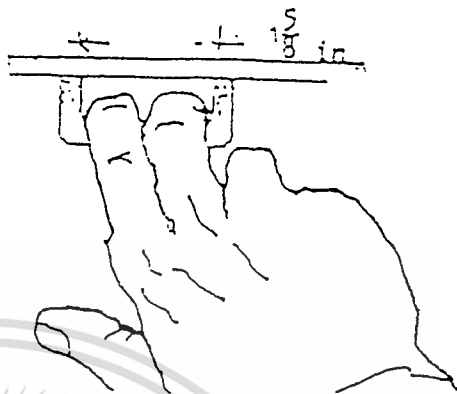
*¹ สรุปรายชื่อ สิกขาบัณฑิต, 2527 หน้า 10 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.3 การใช้งานของมือในการควบคุมและรับสิ่งของ ตารางที่ 25

การใช้งานของมือในลักษณะต่าง ๆ



การจับปุมที่เล็กที่สุดเมื่อใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้
ปุมจะเล็กที่สุดไม่ต่ำกว่า 3/8 ถึง 5/8 นิ้ว



จับแกนเคิลโดยใช้นิ้วมือ 2 นิ้วจับ ที่จับจะต้องมีช่อง
ห่างประมาณ 1 5/8 นิ้ว

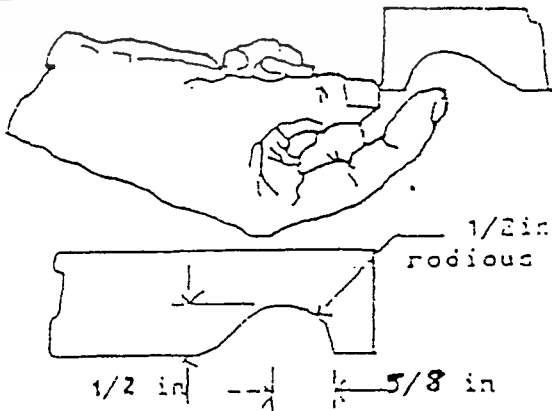
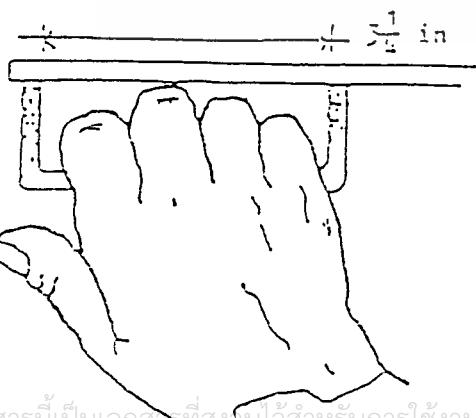


Ring



การจับห่วงวงกลมใช้นิ้วเลี้ยวเส้นผ่าศูนย์กลางของห่วงประมาณ 1 นิ้ว
ให้ 2 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางของห่วงประมาณ 1 - 1/2 นิ้ว
ให้ 3 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางของห่วงประมาณ 2 - 1/4 นิ้ว
ให้ 4 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางของห่วงประมาณ 2 - 2/4 นิ้ว

การจับปุมโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ตัวรูปดาว
มีขนาด 1 1/2 นิ้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

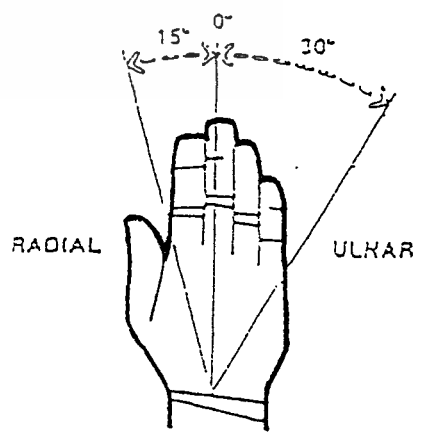
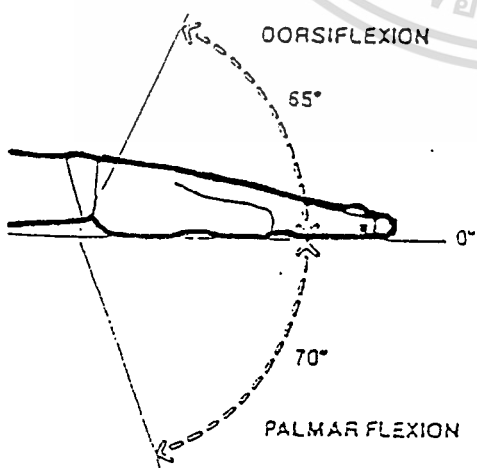
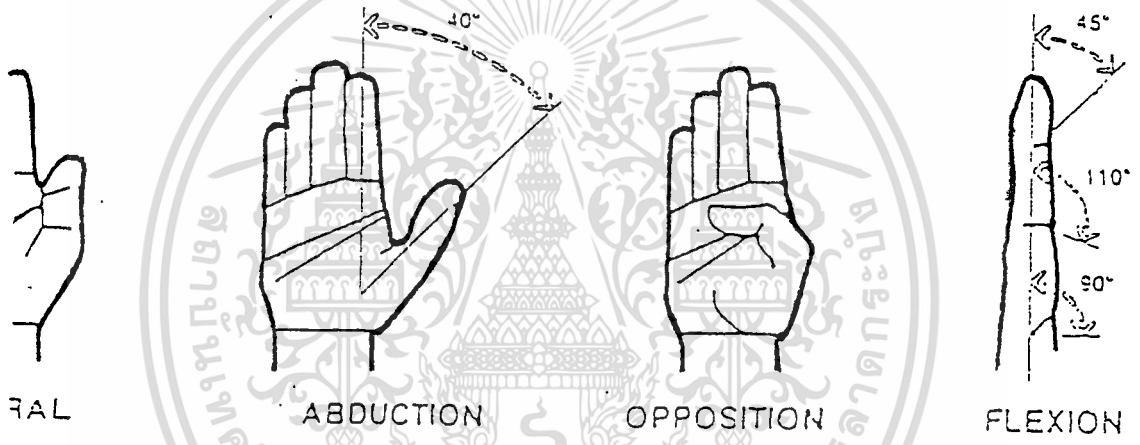
จับแกนเคิลโดยใช้นิ้วมือ 4 นิ้ว ที่จับจะต้องมีช่อง
ห่างประมาณ 3 1/4 นิ้ว

ปุมสำหรับสอดนิ้วตั้งและปุมสำหรับจับตั้ง
ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.4 ขนาดสัดส่วนของมือ

HAND MEASUREMENTS OF MEN, WOMEN AND CHILDREN

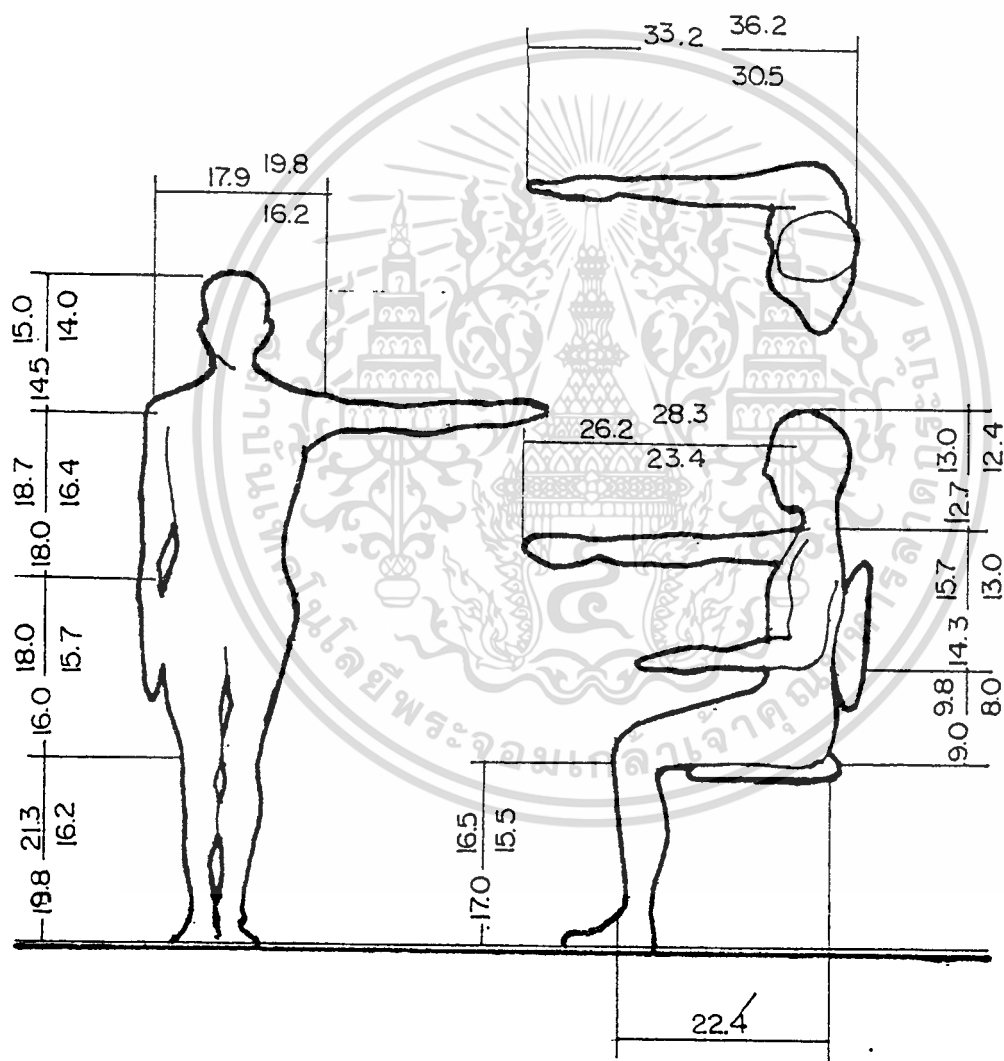
ขนาดสัดส่วนมือและนิ้วมือมาตรฐานของ Henry Dreyfuss



เอกสารนี้เป็น FLEXION AND EXTENSION DEVIATION สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในงานด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 70

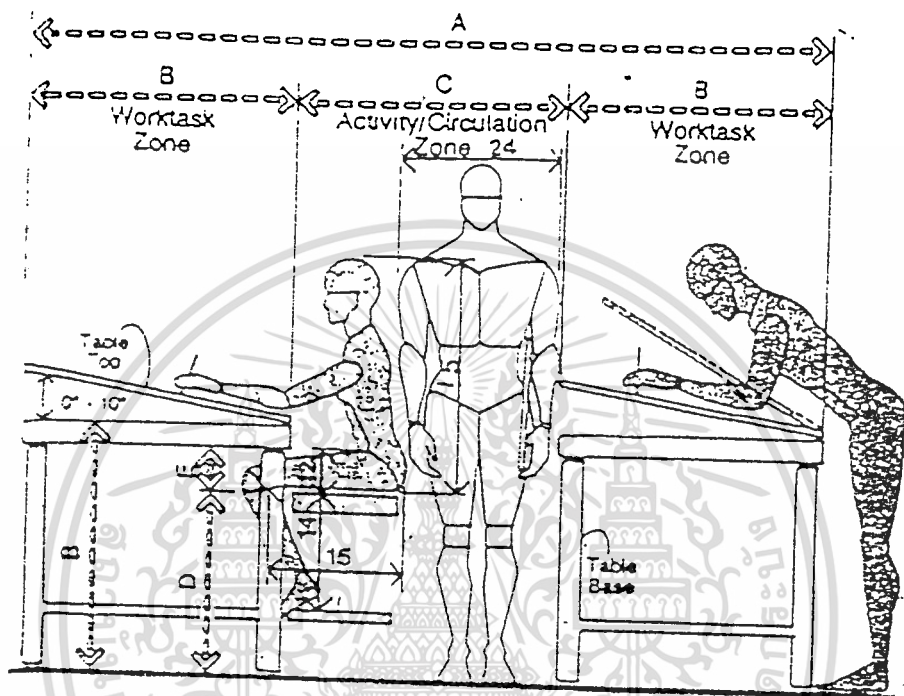
แสดงการวัดขนาดสำหรับผู้ชายและหญิงและกำลังยืนและนั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 71

ภาพแสดงมิติส่วนของร่างกายขณะทำงาน



DRAFTING TABLES/CLEARANCE BETWEEN

	มก.	ซ.ก.
A	103-120	274.3-304.3
B	35	91.4
C	36-43	91.4-121.9
D	21-27.5	53.3-69.9
E	7.5	19.1
F	45-60	121.9-152.4
G	36-50	91.4-127.4
H	30	76.2
I	12	30.5
J	54-60	137.2-152.4
K	27-30	68.5-76.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.5 ศึกษาขนาดสัดส่วนที่นำมาออกแบบ

ตารางที่ 26

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูง
ยืนและมิติวิกฤต*¹

หมายเลขมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
		ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1. ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	178.27
2. ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.63	161.66
3. ความสูงระดับไหล่	0.827	122.60	132.81	143.29
4. ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5. ความสูงเออมนิ้วขึ้นบน	1.225	180.11	20.15	217.45
6. ความสูงนั่ง	0.523	77.50	83.99	90.62
7. ความสูงระดับกลาง	0.400	68.21	73.87	79.70
8. ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	50.85	64.33
9. ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	24.96	24.77
10. ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบน ของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของ เท้า	0.303	44.93	46.66	52.50
12. ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนถึง ตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	38.63
13. ระยะหน้าท้องถึงเท้า	0.223	33.07	35.18	38.63
14. ระยะหน้าก้นถึงระดับน่อง ตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15. ระยะจากก้นถึงเท้า	0.329	48.79	52.83	57.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

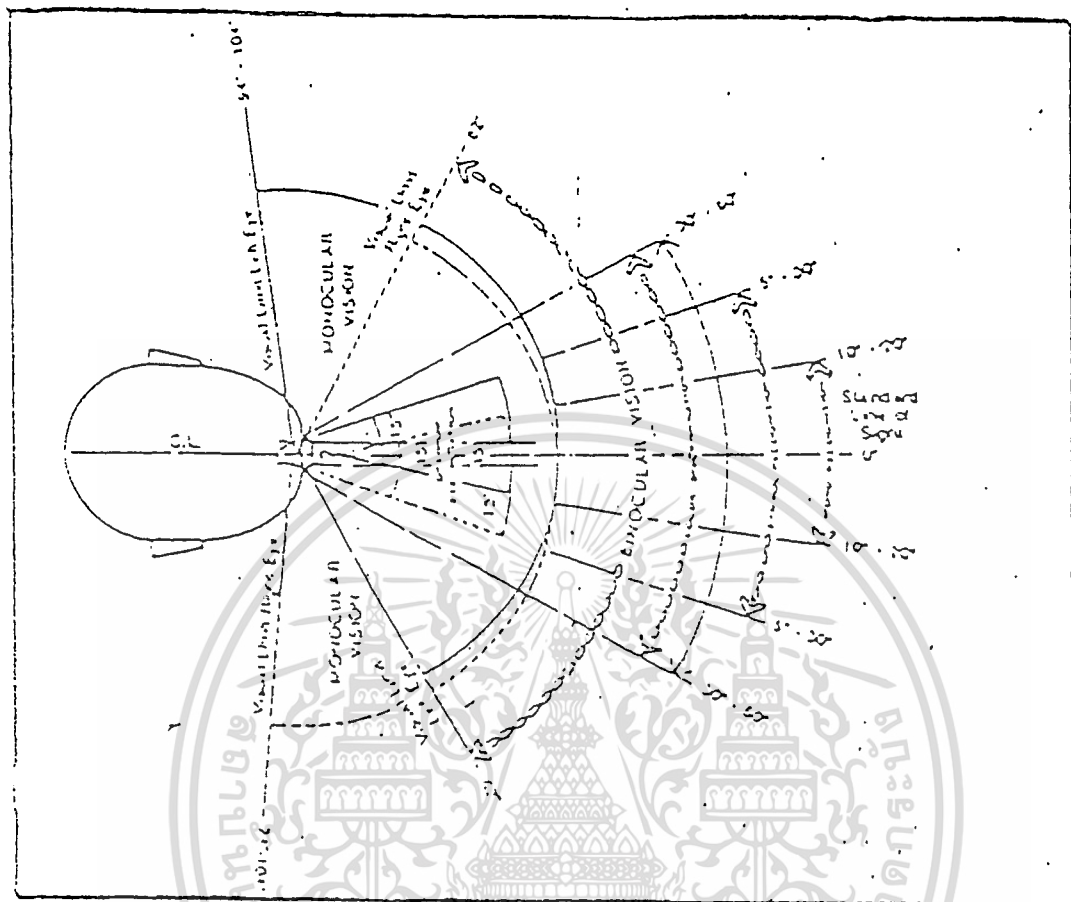
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลขมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยื่น		
		ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
16. ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17. ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18. ระยะเอี้อมแขนไว้ข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19. ความกว้างของกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20. ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21. ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

*¹ ข้อมูลสัดส่วน เอกสารฝ่ายวิจัยก่อสร้างเล่มที่ 1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่าง ๆ ในระนาบจากด้านบน

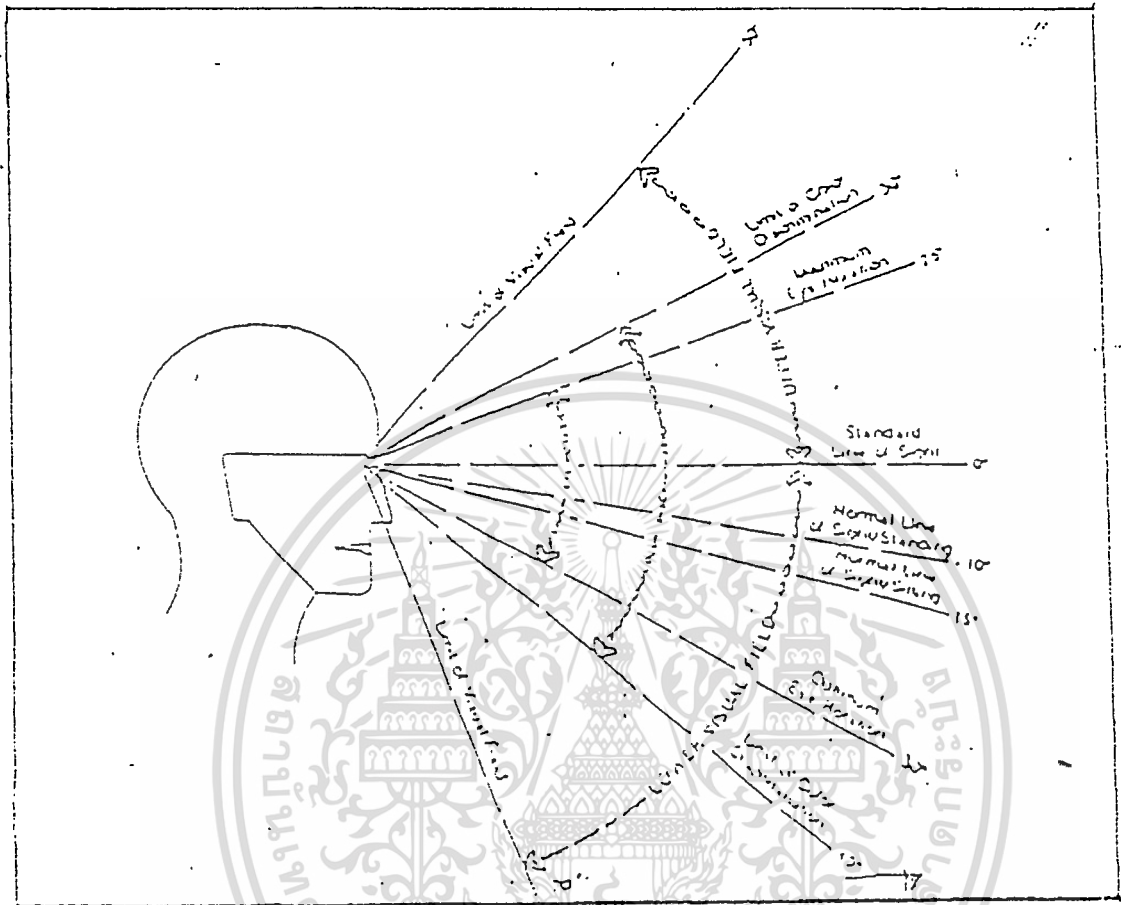


จากการศึกษามุมมองจากด้านบน สามารถสรุปตัวเลขต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐาน และแนวทางในการออกแบบภาษาให้เหมาะสมต่อไป

มุมมองตัวหนังสือ	$10^{\circ} - 20^{\circ}$
มุมมองของสัญลักษณ์	$5^{\circ} - 30^{\circ}$
มุมมองที่ดัดที่สุดของสี	$30^{\circ} - 60^{\circ}$
มุมมองกว้างที่สุด	$94^{\circ} - 104^{\circ}$
มุมกวาดสายตามาอีกข้างหนึ่ง	62°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่าง ๆ ในระนาบจากด้านข้าง



จากการศึกษามุมมองจากด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐาน และแนวทางในการออกแบบภาษาชนะให้เหมาะสมต่อไป

มุมเงยสูงสุด	50°
มุมมองกึ่งของสีมากที่สุด ชั้นบน	30°
มุมมองกึ่งของสีมากที่สุด ลงล่าง	40°
มุมเหลื่อมตาชั้นมากที่สุด	25°
มุมเหลื่อมตาลงมากที่สุด	30°
มุมสายตาปรกติขณะยืน	10°
มุมสายตาปรกติขณะนั่ง	15°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.16 ศึกษาลักษณะการเข็น

ในการหาค่าที่เหมาะสมเพื่อการเข็นที่สามารถให้ความคล่องตัวและสะดวกสบายทั้งชายและหญิง ความสูงจากพื้นถึงมือเข็นที่อยู่ในข่ายพิจารณา จะอยู่ระหว่าง 80-110 ซม.

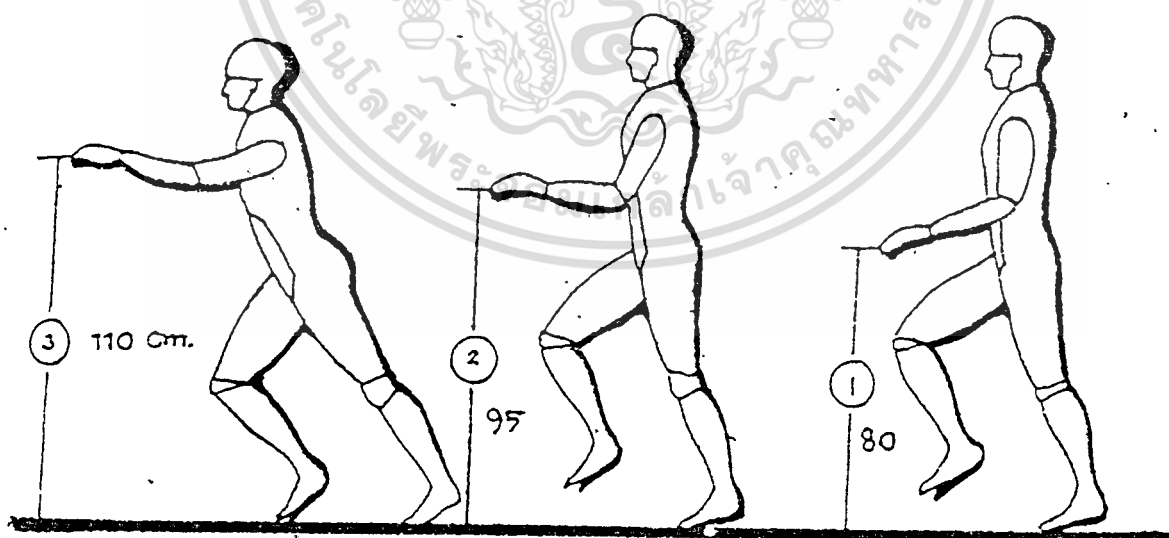
จากรูปที่ 1 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 80 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเข็นที่ไม่ต้องออกแรงกระทำมาก รถเข็นขนาดเล็กบรรทุกน้ำหนักไม่มาก

จากรูปที่ 2 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 90 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสำหรับการเข็นของบรรทุกซึ่งมีน้ำหนักไม่มากนัก

จากรูปที่ 3 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 110 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสำหรับการเข็นที่ต้องการออกแรงกระทำมาก รถเข็นขนาดใหญ่ บรรทุกน้ำหนักมาก

ตารางที่ 72

แสดงภาพลักษณะการเข็น



สรุป ความสูงจากพื้นถึงมือจับเข็นที่นำมาเลือกใช้ประกอบในงานคือ

ระยะ 80-90 ซม. เพราะเป็นระยะความสูงที่เหมาะสมสำหรับการเข็นที่ต้องการ

เอกสารที่ความคล่องตัวไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

เนื้อที่ใช้ในงานของมือ

ประมาณ 9.0 - 13.0 เซนติเมตร

การทำงานของมือที่เกี่ยวข้อง

สำหรับมือจับ สำหรับกางนิ้วถือกระเป๋า

คือ การกำหรือจับสิ่งของ

การเคลื่อนที่ของมือขณะปฏิบัติงานที่สัมพันธ์

กับการเคลื่อนที่ของแขน

ลักษณะการจับถือสิ่งของ

จะใช้ทำงานทั้ง 2 อย่างคือ แบบใช้อุ้มมือ

และแบบใช้ปลายนิ้ว

ขนาดสัดส่วนของมือ

มีมือของชายมีขนาดยาวประมาณ 15.0-19.0 ซม.

มีความกว้างประมาณ 8.5-9.5 ซม.

มือของหญิง มีขนาดยาวประมาณ 13.0-17.2 ซม.

มีความกว้างประมาณ 7-8-8.0 ซม.

ขนาดมือจับวัตถุได้สะดวก

มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 ซม.

เมื่อจับด้วยปลายนิ้ว

มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.0 ซม.

เมื่อกำด้วยมือ

ข้อมูลเรื่องสัดส่วนของคน

ที่นำมาสำรวจมีอายุประมาณ 20-40 ปี ทั้ง

ชายและหญิงโดยใช้ของคนไทย

สัดส่วนความสูง

ชายประมาณ 166 ซม.

หญิงประมาณ 155 ซม.

มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ความสูงระดับมือ เฉลี่ยประมาณ 70 ซม.

ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้าเฉลี่ยประมาณ 85 ซม.

ความกว้างกางแขนออก เฉลี่ยประมาณ 160 ซม.

ระยะที่สัมพันธ์กับข้อมูลที่ใช้

ความสูงของข้อศอก ประมาณ 59 ซม.

ออกแบบ

ความยาวของแขน ชายยาว 67-78 ซม.

ความยาวของแขน หญิงยาว 59-73 ซม.

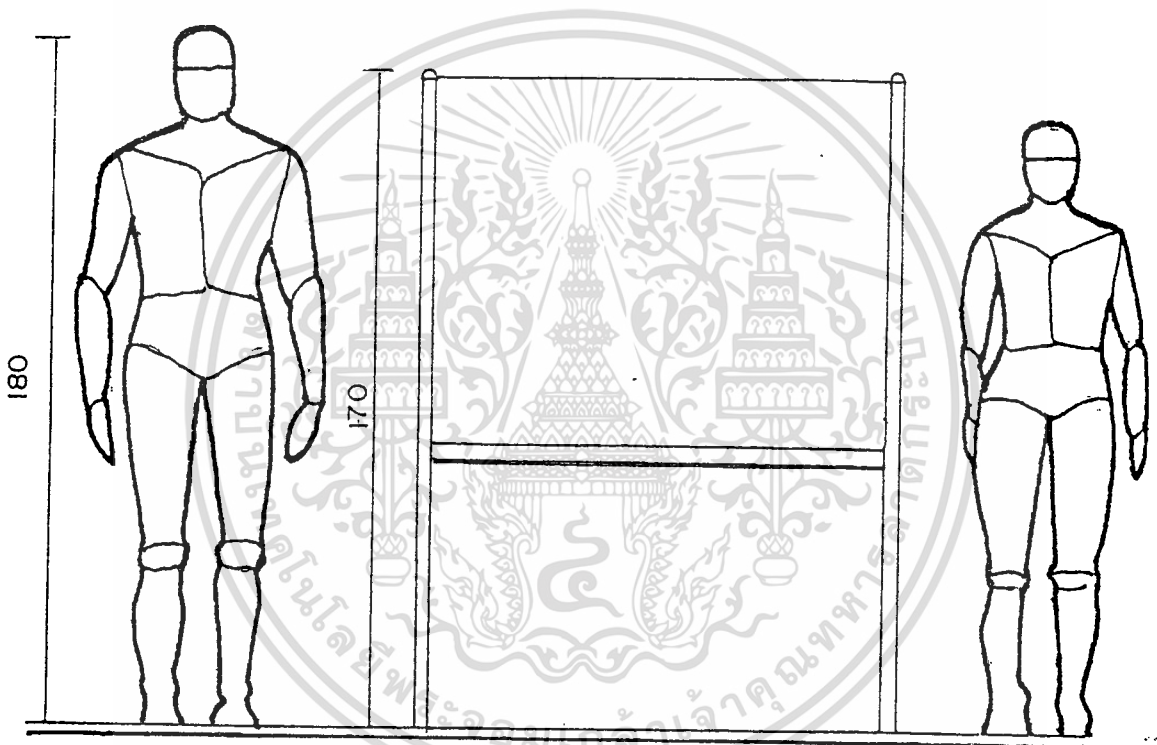
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป สื่อการสอนความสัมพันธ์ระหว่างความสูงยืนกับสื่อการสอน

ภาพที่ 73

ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงยืนกับสื่อการสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.17 ศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.17.1 ไม้อัดสลัชั้น (PLY Wood)

ขนาดมาตรฐานของไม้อัดคือ 122 x 224 ซม. (4 x 8 ฟุต) บางโรงงานอาจมีขนาดถึง 180 x 300 ซม. (6 x 10 ฟุต) และ 90 x 90 ซม. (3 x 3 ฟุต) มีความหนา 4 , 6, 10, 15, 20 มม.

คุณสมบัติทางการใช้งาน

1. คงรูปได้ดี ทนต่อสภาพอากาศไม่ยืดหดหรืององ่ายเหมือนไม้แปรรูป
2. เป็นสื่อความร้อนที่เลว เนื่องจากไม้อัดมีความหนาแน่นต่ำ
3. ดูดความชื้นได้น้อย การดูดความชื้นจะมีเฉพาะผิวชั้นนอก
5. ง่ายต่อการประดิษฐ์ สามารถออกตะปูได้ชิดริมโดยไม้ไม่แตก
6. น้ำหนักเบากว่า ไม้แปรรูปที่มีขนาดเท่า ๆ กัน ทำให้ขนส่งง่าย
7. สวยงาม เนื่องจากผิวหน้าของไม้อัดมีความเรียบง่ายสม่ำเสมอ
8. การดูดสีไม้อัดดูดสีได้น้อยไม้แปรรูปเนื่องจากดูดความชื้นได้น้อย และมีผิวหน้าเรียบทำให้การทาสีง่ายกว่าไม้แปรรูป
9. สามารถใช้งานที่ต้องการแบบโค้งงอได้โดยการจัดแปลงแน่นอัดร้อนให้เป็นรูปแบบตามต้องการเป็นแบบตัวผู้ตัวเมีย

กรรมวิธีการผลิต

อบไล่ความชื้นแล้วอัดด้วยความดัน

3.17.2 แผ่นชั้นไม้สับอัด (Particle Board)

ขนาด 122 x 244 มม. มีความหนา 4, 10, 19, 20 มม.

แบ่งชนิด Particle Board ตามความหนาแน่นได้ 3

ชนิด ดังนี้

3.17.2.1 ชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density) ชนิดนี้จะมีน้ำหนักเบาใช้เป็นผนังกันห้อง กันเสียงและความร้อน เย็นหรือเป็นไส้ในอุตสาหกรรมไม้บาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.17.2.2 ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density) ชนิดนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหนาจะทำด้วย Partice Board ชนิดดีเพื่อความสวยงามส่วนชั้นกลางคือไส้และชั้นสุดท้ายมักจะใช้ชนิดคุณภาพต่ำเพื่อลดค่าใช้จ่าย

3.17.2.3 ชนิดความหนาแน่นสูง (High Density หรือ Hard Board Type) ความหนาแน่นใกล้เคียงกับแผ่น Hard Board ชั้นส่วนของไม้เล็กและละเอียดมากจนเกือบเป็นผงหรือใยไม้

กรรมวิธีการผลิต

ใช้ความดันอัดเศษไม้เป็นแผ่น

3.17.3 แผ่นชั้นไม้อัด (Chip Board)

ขนาด 122 x 244 มม. ความหนา 12, 15, 18, 21 มม.

คุณสมบัติทั่วไป

แปรรูป

1. ป้องกันการทาลายของจุลินทรีย์และแมลงได้ดีกว่าไม้
2. มีน้ำหนักเบาและดูดซับเสียงได้ดี เนื่องจากความพรุนตัว
3. เป็นฉนวนนำความร้อนที่เลว
4. มีความทนไฟได้ดีพอสมควร เมื่อเทียบกับไม้แปรรูป
5. ทนต่อการกระแทกได้ดี เนื่องจากระบบการอัดทางตรง
6. สามารถ ดัดได้ด้วยเครื่องมือช่าง
7. สามารถตกแต่งผิวหน้าได้

กรรมวิธีการผลิต

ย่อยเป็นชิ้นเล็กผสมกับกาวเรซิน อัดด้วยแรงทางตั้งและความร้อนปิดหน้าด้วยไม้บาง

3.17.4 แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board)

มีความหนา 2.5, 3.2, 4, 6 มม.

คุณสมบัติทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1. ความแข็งแรงมีค่าเกือบเท่ากันทั้งแผ่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง
3. การดูดความชื้นและการหดตัวน้อยกว่าไม้ธรรมชาติ
4. ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ
5. ชล่อการติดไฟ
6. เกือบเสียงได้เนื่องจากมีด้านซึ่งมีลักษณะเป็นตะแกรง
7. ไม่เป็นตัวนำความร้อน

กรรมวิธีการผลิต

ลับเป็นชิ้นเล็ก ๆ บดด้วยเครื่องจักร แล้วอัดด้วยความร้อน

3.17.5 แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fibre Board-MDF)

มีความหนา 6, 10, 12, 16, 18, 20, 25 มม.

MDF มีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board, กับแผ่นไม้อัดสีก (Wood Chip Board)

กรรมวิธีการผลิต

นำเศษไม้เนื้ออ่อนแลเศษไม้เนื้อแข็งนำมาลบบด้วยเครื่องลับ ทำความสะอาดและส่งไปตามท่อโดยลมและแก๊สพ่น นำไปทำเป็นรูปแผ่นแล้วเข้าเครื่องอัดร้อน

เปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุแผ่นประเภทต่าง ๆ

ประเภท	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก	การตกแต่งผิว
1. ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)	4 6 10 15 20	มีน้ำหนักเบาปานกลาง	ใช้วัสดุปิดผิวได้ทุกประเภทหรือทาสีและแลคเกอร์โชว์ลายไม้
2. แผ่นชั้นไม้อัดสลับ (Particle BOARD)	9 12 16 19 28 35	มีน้ำหนักเบากว่าไม้อัด	ไม่เหมาะกับการทาสี ต้องใช้วัสดุปิดผิว
3. แผ่นชั้นไม้อัด (Chip Board)	12 15 18 21	มีน้ำหนักเบามากที่สุดเนื่องจากมีความพรุนตัวมาก	เนื่องจากมีความพรุนตัวมาก
4. แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board)	2.5 3.2 4.0 6.0	ในความหนาที่เท่า ๆ กันจะมีน้ำหนักมากกว่าเพราะมีความหนาแน่นมาก	ใช้วัสดุปิดผิวได้ด้านเดียวเพราะอีกด้านหนึ่งเป็นลายตะแกรง
5. MDF Board	6 10 12 16 18 20 25	มีน้ำหนักมากกรองจากไม้อัดสลับชั้น	มีผิวเรียบมากสามารถทาสีได้ดี และใช้วัสดุปิดผิวได้ทุกชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาด้วยความคุ้นเคยเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก	การตกแต่งผิว
6. ไม้อัดบล็อก (Block Board)	10 12 15 20 22 25 มาตรฐานช่วง ความหนาที่ สามารถเลือก ใช้	มีน้ำหนักมากที่สุด เนื่องจากสีไม้ เป็นไม้จริง น้ำหนักเบาดีตาม ลำดับในความหนา ที่เท่ากัน	เหมือนกับไม้อัด สลัชั้น ง่ายต่อการตก แต่งผิว
	5>2>1>6>3>4	3>2>5>4>1>6	5>2>1>6>3>4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28

เปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุแผ่นประเภทต่าง ๆ

ประเภท	ความแข็งแรง	การตกแต่งขอบ	สภาพของตลาด
Ply Wood	ความแข็งแรงเนื่อง จากไม้ที่อัดซ้อนกัน กับแนวตั้งฉากกัน	ไม่สามารถกลมมุมโค้ง มนได้ต้องใช้การปิด ขอบ	ปัจจุบันมีราคาแพงไม่ นิยมนำมาทำ FUR KD แต่ใช้ในงาน Built- In (ตีโครงสร้าง)
Particle Board	ความแข็งแรงพอ สมควรกว่าไม้อัด เนื่องจากสวนทาง โครงสร้าง-เศษไม้	ไม่สามารถกลมมุมโค้ง มนไม่ต้องการปิด ขอบ	ปัจจุบันมีการผลิตน้อย แต่ความต้องการสูงราคา จึงไม่คงที่
Chip Board	ความแข็งแรงน้อย มากด้านผลิตจาก ไม้กันในแนวตั้ง กับแผ่น	ไม่สามารถกลมมุมโค้ง มนไม่ต้องการปิด ขอบ	ปัจจุบันในอุตสาหกรรม เครื่องเรือนไม้ใช้ ชิปบอร์ดแล้วเนื่องจาก ไม้แข็งแรง
Hard Board	ความแข็งแรงมาก เนื่องจากเป็นเส้น ใยที่ถูกอัดความดัน สูง	เป็นแผ่นบางจึงไม่ จำเป็นต้องปิดขอบ	เนื่องจากความจำกัด ทางด้านความหนา ของฮาร์ดบอร์ดในส่วน ประกอบบางจุดจึงไม่ รับน้ำหนักมาก เช่น พื้นลิ้นชักที่เก็บ ของน้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท	ความแข็งแรง	การตกแต่งขอบ	สภาพของตลาด
MDF Board	ความแข็งแรงมาก จากเป็นเส้นใยที่ถูก ความดันสูง	สามารถลบมุมโค้งได้ ในรูปแบบต่าง ๆ จึง สามารถปิดขอบได้ หลายแบบ	ปัจจุบันมีปริมาณการใช้ ใกล้เคียงกับ Particle Board เนื่องจากมี คุณสมบัติที่ดีกว่า Barbicle Board และ ราคาแพงกว่าเล็กน้อย แต่ Particle มีมาก่อน จึงยังเป็นที่ยอมรับอยู่
Block Board	ความแข็งแรงมาก ที่สุดใช้ทำสวนของ เครื่องเรือนที่มี น้ำหนักมาก ๆ	เหมือนกับไม้อัด สลับนั่น	ไม่นิยมใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากราคาแพง มาก
	ความแข็งแรงมาก ที่สุดตรงลำต้น 6>4>5>2>3	ง่ายและมีรูปแบบมาก มายในการแต่งขอบ 5>6>2>1>3 (4 ไม่ต้องปิดขอบ)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.17.5 ศึกษาวลาสติกที่นำมาใช้งาน

ตารางที่ 29

พลาสติกเทอร์โมเซตติงและผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
เทอร์โมเซตติง		
*ยูเรีย (Urea)	มีน้ำหนักมาก รับแรงดึงแรงอัดแรงบิดงอได้ดี ทนความร้อนสูง ทนการกราดขีดข่วนไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก	กาวยูเรีย อุปกรณ์ไฟฟ้าสีอ่อน ฯลฯ
*เมลามีน (Melamine)	รับแรงดึง แรงอัด แรงบิดได้ดี ทนความร้อนสูง ทนการกราดขีดข่วนได้ดี	ถ้วยชามชนิดดี แผ่นไฟเมก้า ฯลฯ
*อีพอกซี (Epoxy)	สามารถติดแนบได้ดีกับวัตถุอื่น ๆ สามารถติดแนบได้ดีกับวัตถุอื่น ๆ เช่น โลหะ แก้ว พลาสติก เซรามิก ยาง ฯลฯ	กาวยูเรีย ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี
*ฟีนอลิก (Phenolic) หรือ เบกเกิลไลท์ (Bake lite)	น้ำหนักปานกลาง รับแรงดึงได้พอสมควรรับแรงอัดได้ดีมาก	ด้ามหม้อกะทะ ด้ามเตารีด อุปกรณ์ไฟฟ้าสีเข้ม
*โพลีเอสเตอร์ (Unsaturated Polyester)	รับแรงดึง แรงอัด แรงบิดได้ดี ผิวหน้ามีความแข็งแรงพอสมควร ถูกแดดจะขีด	กระดุม ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ สีเป็รถยนต์
*ซิลิโคน (Silicone)	มีน้ำหนักมาก รับแรงอัดแรงบิดงอได้ปานกลาง ทำสีได้ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี	แม่แบบยางในอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ กาวยูเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าพิเศษ เชื่อมรอยต่อตู้กระจกใสปลาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
*โพลียูรีเทน (polyurethane)	มีน้ำหนักเบา ทนการสึกกร่อนได้ดี เหนียวทนสารเคมีเป็นฉนวนไฟฟ้า ที่ดี	ฟองน้ำ เบาะนั่ง ไม้แกะสลักเทียม น้ำยาเคลือบไม้ปาเก้ ฯลฯ

ตารางที่ 30

พลาสติกเทอร์โมพลาสติกและผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
เทอร์โมพลาสติก		
*Cellulose acetate	เหนียวมาก ย้อมสีได้ทุกสี การขีดข่วน ไม้ลื่นเมื่อถูกเหงื่อ ผิวมันชุ่ม ไม้จับ	พวงมาลัยรถยนต์ ด้ามจับ กรอบแว่นตา เครื่องใช้ใน บ้าน อุปกรณ์ไฟฟ้า
*Cellulose acetobutyrate (CAB)	มีความแข็งแรง ทนความร้อน และความชื้นไม่มีรอยแตกง่าย	พวงมาลัยรถยนต์ ด้ามจับ เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้า แผงสวิทช์ไฟ
*Polystyrene (PS)	แข็งคงรูปได้ดี ทนแรงกระแทก แข็งแรงเหนียวไม่มีรสและกลิ่น	เรือนโทรทัศน์ วิทยุโทรทัศน์ ประตูดูเขียนใช้ เป็นสวิทช์ไฟ
*Styrene Acrylnitrile Copolymerisate (SAN)	แข็งเหนียว ทนต่อการขีดข่วน และเสียดสี ทนต่อหินฟ้าอากาศ ดีมาก	วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องใช้ใน บ้านและเครื่องครัวที่มี คุณภาพสูง
*Acrylnitrile Butadien Styrene (ABS)	เหนียวทนการกระแทกมีความ แข็งแรงสูง ทนต่อหินฟ้าอากาศ และไม่เสื่อมสภาพ	ส่วนประกอบภายในรถยนต์ โทรทัศน์ เครื่องใช้ในบ้าน และในครัวของเด็กเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
*Polymethylmethacrylate (PMMA)	ผสมสีได้ทุกสีแข็งแรงทนต่อ ดินฟ้าอากาศ	ชิ้นส่วนแว่นตาฝาครอบ เครื่องบินหน้าต่างเครื่องบิน มือ วัด
*Polycarbonate (PC)	มีความแข็งแรงทนความร้อน ได้ดี ไม่เสื่อมคุณภาพง่าย ดูดซึมน้ำน้อย	ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้า ที่ต้องการความแข็งแรง
*Polyvinylchloride; PVC HARD (PCV)	มีความแข็งแรงสูงและเหนียว ไม่สึกกร่อน ตัดไฟยาก	อุปกรณ์ท่อ ชิ้นส่วนปั๊มแผ่น ฉนวนฉนวนไฟฟ้า เครื่องใช้ ในบ้านและในสำนักงาน
*Polyimide (PA)	เหนียวและขยายตัวได้มาก มีค่าความยืดหยุ่นต่ำ ทนต่อ การขีดสี ทนต่อการดึง การ ขีดสี การขีดข่วน ทนต่อความ ร้อน จะเปราะเมื่ออบแห้ง	เรือนเครื่องใบพัด เรือ ใบพัดลม ชิ้นส่วนงานท่อถัง ขนส่งของเหลวเฟือง
*Polyurethane (PUR)	มีความแข็งแรงสูงคงขนาด ทนต่อการดึง การขีดสี การ ขีดข่วน ดูดซึมน้ำได้น้อย	ชิ้นส่วนทางเทคนิคที่ต้อง การความแข็งแรง และ การคงรูปสูง ฉนวนไฟฟ้า ชิ้นส่วนเครื่องดูดฝุ่น ชิ้นส่วน แปรง ทนการเสียดสีสูง เฟืองของเด็กเล่น
*Polytrifluoroethylene (PTFCE)	ทนความร้อนและทนสารเคมี ได้สูงแข็งแรงและแกร่ง ไม่ติดไฟ	ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ใช้กับ สารเคมี ใช้ทำก๊อกรน้ำ วาล์ว แปรง เฟือง ส่วน- ประกอบในเครื่องใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์อื่นใด การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ที่ปรากฏในเอกสาร

3.17.6 ศึกษาวัสดุตกแต่งผิว

1. PVC เป็นวัสดุที่ทำจากพลาสติก มีสีต่าง ๆ ตลอดจนลายเลียนแบบธรรมชาติใช้ในการกรุผิวโต๊ะทำงาน มีราคาถูกไม่ทนต่อการขีดขีด ความร้อนและสารเคมี แต่สามารถโค้งงอได้มาก และยึดตัวได้ดีกว่า

2. Polyester เป็นสารเคมีที่ใช้เคลือบลงบนกระดาษและนำมาผลิตลงบนผิวพาร์ติคัล มีสีต่าง ๆ ให้เลือกตามต้องการ โดยพารผสม Pigment ลงใน Polyester หรือการเลือกแบบลายไม้ โดยการใส่กระดาษที่มีลายผลิตลงไปก่อนแล้วจึงเคลือบ

3. High Pressure Laminating Material (HPL). เป็นวัสดุปิดผิวที่นิยมใช้กันมาก มีความทนทานต่อการขีดขีด ความร้อนและสารเคมีมีลายตลอดจนพื้นผิวให้เลือกอย่างมากมาย ราคาไม่แพงจนเกินไปนัก มีทั้งชนิดอ่อนและแข็ง บางครั้งเรียกว่า "ฟอร์ไมก้า"

4. Low Pressure Laminating Material (LPL) เป็นวัสดุ จำพวกเดียวกับ HPL แต่มีคุณสมบัติด้อยกว่า HPL บ้าง มีราคาถูกกว่า

5. Decorative Paper เป็นกระดาษวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มีสีและลายต่าง ๆ ให้เลือกตามต้องการ มีความสวยงามมาก แต่ขาดความทนทานต่อสภาพแวดล้อมทั้งมวล เช่น ความร้อน สารเคมี ความชื้น หรือทนต่อการขีดขีด

3.18 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลื้อ

ลื้อเป็นชิ้นส่วนสำคัญชิ้นหนึ่งของการผ่อนแรงในการเข็นเคลื่อนย้าย เพราะลื้อทำหน้าที่รับน้ำหนักโครงสร้างทั้งหมด ลื้อจะเกิดการชำรุดเสียหายบ่อยที่สุดเนื่องจาก

1. การเลือกใช้ลื้อไม่เหมาะสมกับการใช้งาน
2. การประกอบติดตั้งไม่ถูกวิธี
3. รับน้ำหนักได้ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้ล้อนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะใช้งาน ซึ่งลักษณะของล้อนั้นสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ล้อยางสูบ
2. ล้อยางตัน

ในที่นี้เราจะศึกษาเฉพาะล้อยางตัน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1. ล้อชนิดหมุนได้
2. ล้อชนิดตายตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31

แสดงขนาดของล้อพีนอลิค

wheel	Tread	Hud	Axle
Dia	Width	Length	Dia
D ^m	W ^m	H ^m	d ^m
75	27	30	8.3
100	32	43	12.4
125	39	54	12.4
150	43	54	12.4

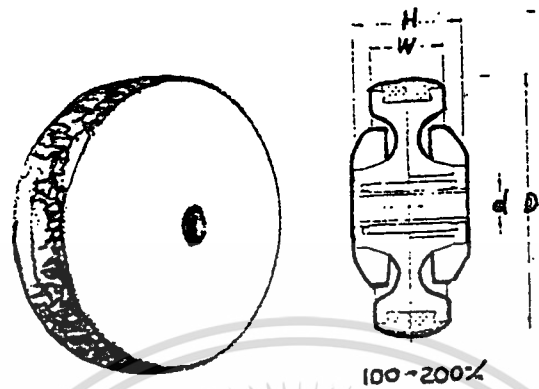
ล้อพีนอลิค

ขนาดของล้อมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 75-150 มม. หน้าล้อ
กว้าง 27-43 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 75

แสดงล้อโพลียูเรเทน



ตารางที่ 32

แสดงขนาดของล้อโพลียูเรเทน

wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hud Length H ^m	Axle Dia d ^m
100	20	44	10.2
125	35	54	12.3
150	35	54	12.3
200	44	62	12.3

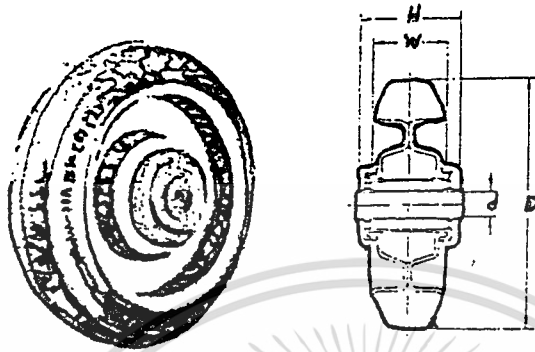
ล้อโพลียูเรเทน

เป็นล้อยูเรเทนหุ้มรอบในล้อ แกนกลางมีตลับลูกปืน ขนาดเส้น

ผ่าศูนย์กลาง 11-200 มม. หน้าล้อกว้าง 29-44 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 76
แสดงล้อยางอ่อน



ตารางที่ 33

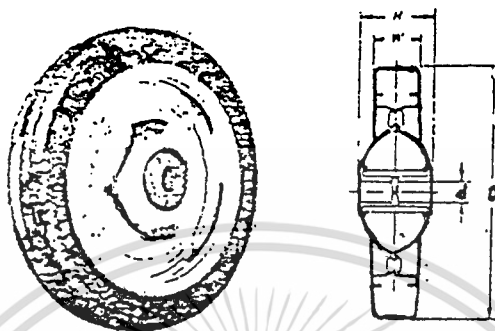
แสดงขนาดของล้อยางอ่อน

wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hud Length H ^m	Axle Dia d ^m
100	32	44	12.2
125	38	54	12.3
150	43	54	12.3
200	46	62	12.3

ล้อยางอ่อน

เป็นล้อยางอ่อนสวมอยู่รอบแกนเหล็กที่แกนล้อมีตลับลูกปืน มีขนาดตั้งแต่ผ่าศูนย์กลาง 100-200 มม. หน้ายางกว้าง 32-46 ม.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 77
แสดงล้อยาง



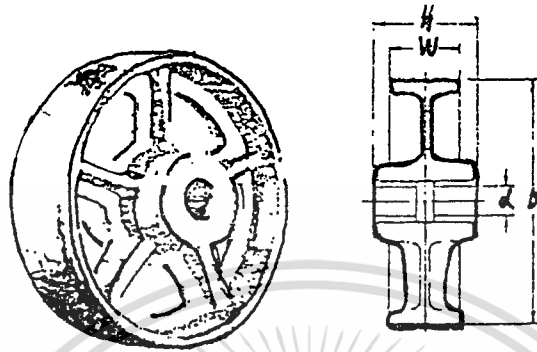
ตารางที่ 34
แสดงขนาดของล้อยาง

wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hud Length H ^m	Axle Dia d ^m
100	22	30	8.3
125	22	30	8.3
150	22	30	8.3
200	30	35	12.4
(195)	45	33	12.4

ล้อยาง

เป็นล้อยางอีแกบชนิดหนึ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100-200 มม. หน้ายาง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
กว้าง 22-35 มม.
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 78
แสดงล้อเหล็ก



ตารางที่ 35
แสดงขนาดของล้อเหล็ก

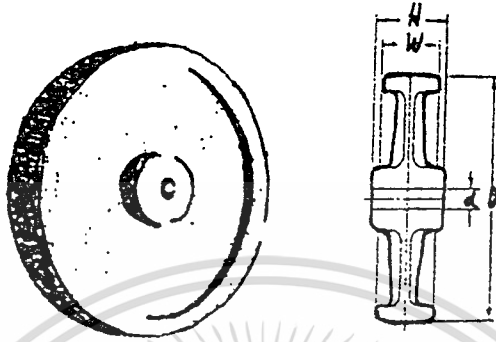
wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hud Length H ^m	Axle Dia d ^m
100	30	44	12.4
125	33	54	12.4
150	35	54	12.4

ล้อเหล็ก

เป็นล้อเหล็กแบบแกนล้อไม่มีตลับลูกปืน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 100-150 มม. หน้าล้อกว้าง ตั้งแต่ 30-50 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 79
แสดงล้อไถล่อน



ตารางที่ 36
แสดงขนาดของล้อไถล่อน

wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hud Length H ^m	Axle Dia d ^m
65	20	24	6.8
75	20	24	6.8
100	24	30	8.3
125	24	30	8.3

ล้อไถล่อน

เป็นล้อที่ขึ้นรูปโดยการฉีดยกไถล่อนเข้ายังแม่แบบแกนกลางมีดลับลูกปืน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65-125 มม. หน้าล้อกว้าง 20-24 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37

แสดงคุณลักษณะของล้อชนิดหมุนได้

SWIVET

WHEEL DIA	CODE SIZE	PLATE SIZE	OVERALL HEIGHT	BEARING	LOAD CAPACITY PER PIECE	PRICE PRE PIECE
3"	80/25-50	3 1/4 4"	4"	ROLLER	100 Kg	
4"	100/30-50	3 1/4 4"	5"	ROLLER	130 Kg	
5"	125/37.5-50	3 1/4 4"	6"	ROLLER	150 Kg	
6"	160/40-80	4 1/4 5" 1/2"	7" 1/2"	ROLLER	175 Kg	
7"	180/45-90	4 1/4 5" 1/2"	8" 1/2"	ROLLER	200 Kg	
8"	200/50-100	4 1/4 5" 1/2"	9" 1/2"	ROLLER	200 Kg	
10"	250/60-130	6 1/4 8" 12"		ROLLER	250 Kg	
11"	280/70-150	6 1/4 8" 12"		ROLLER	300 Kg	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38

แสดงคุณลักษณะของล้อชนิดตายตัว

STATIONARY (FIXED)

WHEEL DIA	CODE SIZE	PLATE SIZE	OVERALL HEIGHT	BEARING	LOAD CAPACITY PER PIECE	PRICE PRE PIECED
3"	80/25-50	2 3/4 4"	4"	ROLLER	100 Kg	
4"	100/30-50	2 3/4 4"	5"	ROLLER	130 Kg	
5"	125/37.5-50	2 3/4 4"	6"	ROLLER	150 Kg	
6"	160/40-80	4" 5" 1/2"	7" 1/2"	ROLLER	175 Kg	
7"	180/45-90	4 5" 1/2"	8" 1/2"	ROLLER	200 Kg	
8"	200/50-100	4 5" 1/2"	9" 1/2"	ROLLER	200 Kg	
10"	250/60-130	5" 8" 12"		ROLLER	250 Kg	
11"	280/70-150	5" 8" 14"/12"		ROLLER	300 Kg	

หมายเหตุ ทั้ง 2 ตารางเป็นคุณลักษณะของล้อชนิดตายตัว เครื่องหมายการค้า
CONTINENTAL COSTORS (ตราม้า) ผลิตในประเทศเยอรมันนี้

การนำล้อมาให้เป็นส่วนประกอบในงานนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมใน
การใช้งานจะเป็น 2 ล้อ 3 ล้อ หรือ 4 ล้อ ซึ่งก็แล้วแต่ว่า ลักษณะงานที่จะ
นำไปซึ่งพอจะแยกแยะได้ดังต่อไปนี้

1. ประเภท 2 ล้อ

เหมาะสำหรับรถเข็นที่ใช้งานไม่หนักมากต้องการใช้งานแพะที่
และเข็นในระยะทางสั้น โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงนักเหมาะสำหรับ
การใช้งานในอันที่น้อยๆ เช่น รถเข็นเสริมอาหารรถเข็นบาบิคิวให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประเภท 3 ล้อ

เหมาะสำหรับรถเข็นที่มีขนาดเล็ก และต้องการความประหยัด เนื้อที่ในการเก็บ ซึ่งอาจจะเป็นการพับ หรือการซ้อนมีความคล่องตัวสูง และรับน้ำหนักได้ไม่มาก น้ำหนักของที่บรรทุก จะลงที่จุดศูนย์กลางเพียงจุดเดียว จะไม่กระจาย เช่นรถเข็นในซูเปอร์มาเก็ต รถเข็นเด็ก

3. ประเภท 4 ล้อ

เหมาะสำหรับรถเข็นที่ต้องการความแข็งแรงในการบรรทุกของที่มีน้ำหนักปานกลางจนถึงน้ำหนักมาก ความคล่องตัวขึ้นอยู่กับการวางตำแหน่ง และชนิดล้อ สามารถรับน้ำหนักที่กระจายลงไปในจุดต่าง ๆ ได้ดี ทำให้ตัวรถเข็นมีความสมดุล นอกจากนี้แล้วยังเหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่กว้าง เช่น รถเข็นจ่ายยาในโรงพยาบาลรถเข็นสัมภาระต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39

การวิเคราะห์ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

ในการเรียนการสอนสิ่งหนึ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญมากในอันที่จะทำ
ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ สิ่งนั้นก็
คือการเลือกใช้ประเภทของสื่อการเรียนการสอนหากครูผู้สอนเลือกใช้สื่อการ
เรียนการสอนไม่เหมาะสมแล้วการเรียนการสอนนั้นก็ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ
ประเภทของสื่อที่จะนำมาวิเคราะห์นี้ จำแนกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware)
2. วัสดุ (Software)
3. เทคนิคหรือวิธีการ (Technique or Method)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	เกิดทักษะการเรียนรู้	4	5	5
2.	ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน	2	4	4
3.	รับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสมากกว่า 1 อย่าง	3	5	4
4.	เหมาะสมกับเนื้อหา	2	3	5
5.	เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	3	5	4
	รวม	14	22	22

จากตารางที่ 39 ประเภทของสื่อที่เหมาะสมกับการออกแบบและการ
เรียนการสอน สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) เทอม 1
มากที่สุดคือ สื่อวัสดุและสื่อเทคนิควิธีการ

หมายเหตุ ความหมายของตัวเลขแทนค่าดูในคำนิยามศัพท์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 40

การวิเคราะห์การสอนทางทฤษฎี

สื่อการสอนทางทฤษฎีมีมากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับว่าผู้สอนจะนำสื่อชนิดใดนั้น มาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอนหรือไม่ หากนำสื่อนั้นมาใช้ไม่เข้ากับเนื้อหาวิชาที่สอนแล้ว การเรียนการสอนนั้นก็ด้อยประสิทธิภาพ ดังนั้นก่อนมีการเรียนการสอนจึงต้องมีการวิเคราะห์สื่อเหล่านั้นเพื่อทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สื่อการเรียนการสอนทางทฤษฎีนำมาวิเคราะห์ได้แก่

1. กระดาษดำ
2. แผ่นใส
3. รูปภาพ
4. สไลด์

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอน	3	4	3	3
2.	ดึงดูดความสนใจผู้เรียน	3	3	2	3
3.	ผู้เรียนมองเห็นพร้อม ๆ กันทั้งชั้น	5	5	3	2
4.	เหมาะกับพฤติกรรมการเรียนการสอน	4	3	2	2
5.	นำเสนอข้อคิดเห็นใหม่ได้ทันที	4	4	2	2
รวม		19	19	12	12

จากตารางที่ 40 สื่อการสอนทฤษฎีที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาการเรียนการสอนและเหมาะที่จะนำมาพิจารณาออกแบบได้แก่ สื่อกระดาษดำ และสื่อแผ่นใส เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41

การวิเคราะห์สื่อการสอนภาคปฏิบัติ

ในการเรียนการสอนวิชาการเขียนภาพถ่าย สิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญมาก นั่นก็คือทักษะในทางการปฏิบัติ เพราะหากผู้เรียนไม่มีทักษะแล้วการเรียนการสอนนั้นก็ไม่มี ความหมาย จึงนับได้ว่าหัวใจของการเรียนเขียนแบบภาพถ่ายอยู่ที่ภาคปฏิบัติ การใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานต่าง ๆ จำเป็นอยู่เองที่ครูผู้สอน ต้องหาสื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน

1. สิวัด
2. ของจริง
3. หนังสืจำลอง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ผู้เรียนรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสมากกว่า 1 อย่าง	5	5	4
2.	เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	5	3
3.	เกิดทักษะการเรียนรู้	4	4	2
4.	เหมาะกับเนื้อหาวิชา	5	5	3
5.	เข้าใจง่ายรวดเร็ว เห็นภาพพจน์	5	4	4
	รวม	23	23	16

จากตารางที่ 41 สื่อการสอนภาคปฏิบัติที่เหมาะสมกับการออกแบบและ การเรียนการสอนในวิชาการเขียนภาพถ่ายได้แก่ สื่อสิวัด และของจริงซึ่งโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42

การวิเคราะห์โครงสร้างของสื่อการสอน

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบได้
2. โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	มีความแข็งแรงทนทาน	3	5
2.	ราคาต้นทุนต่ำ	4	3
3.	ง่ายต่อการผลิต	4	3
4.	สะดวกในการขนส่งจัดเก็บ	5	2
5.	ง่ายต่อการซ่อมบำรุง	5	3
6.	อายุการใช้งานนาน	3	4
	รวม	24	20

จากตารางที่ 42 โครงสร้างที่เหมาะสมกับการนำมาออกแบบมากที่สุด คือ โครงสร้างแบบถอดประกอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43

การวิเคราะห์ประเภทของกระดาน

1. แบบถาวร
2. แบบม้วนได้

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	แข็งแรงทนทาน	5	3
2.	การประกอบติดตั้ง	3	4
3.	ความเหมาะสมต่อการใช้งาน	5	3
4.	การดูแลรักษาทำความสะอาด	4	4
5.	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4	3
6.	กรรมวิธีการผลิต	4	3
	รวม	25	20

จากตารางที่ 43 ประเภทของกระดานซอลด์ที่เหมาะสมกับการนำมา
 ออกแบบเพื่อให้สัมพันธ์กับการใช้งานและสอดคล้องพฤติกรรมผู้สอน ได้แก่
 กระดานซอลด์แบบถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44

การวิเคราะห์ชนิดของกระดาน

1. แบบติดข้างฝา
2. แบบผนังห้อง
3. แบบชาตั่ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความมั่นคงแข็งแรง	5	4	4
2.	การประกอบติดตั้ง	3	3	4
3.	การดูแลรักษา	3	3	3
4.	ความปลอดภัยในการใช้งาน	5	4	5
5.	มีประโยชน์ใช้สอยมากกว่า 1 อย่าง	3	3	4
6.	น้ำหนักเบา	2	2	3
7.	กรรมวิธีในการผลิต	3	3	3
8.	สวยงามดึงดูดใจผู้เรียน	3	3	4
รวม		27	25	30

จากตารางที่ 44 ชนิดของกระดานซอลด์ที่เหมาะสมกับการนำมา
ออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมในการเรียนการสอนและเพิ่มรสชาติ
ชั้นอีก คือ กระดานซอลด์ชนิดชาตั่ง ซึ่งสามารถที่จะมีลูกเล่นได้มากกว่า
1 อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45

การวิเคราะห์การใช้งานของกระดานชอล์ค

1. เคลื่อนที่ได้
2. เคลื่อนที่ไม่ได้

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความคล่องตัวในการใช้งาน	5	3
2.	การประกอบติดตั้ง	4	3
3.	ความปลอดภัยในการใช้งาน	3	4
4.	แข็งแรง ทนทาน	4	4
5.	ราคา	4	3
6.	กรรมวิธีในการผลิต	3	3
	รวม	23	20

จากตารางที่ 45 การใช้งานของกระดานชอล์คที่นำมาพิจารณาในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมของผู้สอน คือ กระดานชอล์คที่เคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46

การวิเคราะห์รูปทรงแผ่นกระดานชอล์ค

1. รูปทรงกลม
2. รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความเหมาะสมในการใช้งาน	2	3	4
2.	มีพื้นที่ในการใช้งานมาก	3	4	5
3.	ความแข็งแรงของโครงสร้าง	3	4	4
4.	ง่ายต่อการผลิต	2	4	4
5.	การดูแลรักษา	4	4	4
รวม		14	19	21

จากตารางที่ 46 รูปทรงที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47

การวิเคราะห์รูปแบบลักษณะการวางแผนกระดาน

1. แบบวางตั้ง

2. แบบวางแบน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความเหมาะสมในการใช้งาน	3	5
2.	เหมาะสมกับการใช้เครื่องมือประกอบ	2	5
3.	ความแข็งแรงทนทาน	4	4
4.	รับน้ำหนักแรงกดด้านหน้า	4	3
5.	มีพื้นที่ในการใช้งาน	2	5
6.	ง่ายต่อการประกอบติดตั้ง	3	3
7.	สะดวกต่อการบำรุงรักษา	3	4
	รวม	21	26

จากตารางที่ 47 รูปแบบลักษณะการวางแผนกระดานที่เหมาะสมกับการออกแบบและใช้งานมากที่สุดคือ รูปทรงแบบวางนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 48

การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ทำแผ่นกระดาน

1. ไม้อัด
2. เหล็ก
3. พลาสติก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	มีน้ำหนักเบา	3	2	4
2.	ง่ายต่อการผลิต	3	3	4
3.	มีความแข็งแรง	5	3	4
4.	ราคาต้นทุนต่ำ	4	2	3
5.	การดูแลรักษาและทำความสะอาด	3	2	3
6.	ปลอดภัยแก่ผู้ใช้	4	2	4
7.	เหมาะสมต่อการนำมาใช้งาน	5	2	2
รวม		27	16	24

จากตารางที่ 48 วัสดุที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำแผ่นกระดานชอล์คมากที่สุด คือ ไม้ เพราะไม่มีคุณสมบัติหลายอย่างและมีมากมายหลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49

การวิเคราะห์วัสดุในการทำแผ่นกระดานชอล์ค

1. PLY WOOD
2. PARTICIE BOARD
3. CHIP BOARD
4. HARD BOARD
5. MDF. BOARD
6. BLOCK BOARD AND LAMIN BOARD

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา					
		1	2	3	4	5	6
1.	มีน้ำหนักเบา	2	2	4	3	3	2
2.	ทนต่อแรงกระแทกได้ดี	5	4	4	4	3	5
3.	สามารถตกแต่งผิวหน้าได้	3	3	4	4	5	3
4.	สวยงามเหมาะแก่การใช้งาน	2	3	5	4	4	3
5.	ไม่เป็นฉนวนนำความร้อน	2	2	5	5	4	2
6.	มีอายุการใช้งานนาน	4	3	3	4	4	4
7.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	2	4	3	4	3
8.	ราคา	2	2	4	3	4	3
รวม		23	21	33	30	31	25

จากตารางที่ 49 วัสดุเหมาะสมในการออกแบบเพื่อให้สัมพันธ์กับ

ประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมที่สุด คือ Chip Board

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 50

การวิเคราะห์วัสดุในการตกแต่งผิวกระดาน

1. PVC
2. POLYESTER
3. HPL
4. LPL
5. DECORATIVE PAPER

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1.	ง่ายต่อการผลิต	4	4	3	4	5
2.	สามารถตกแต่งได้	4	4	4	3	4
3.	ง่ายต่อการบำรุงรักษา	4	3	5	4	3
4.	ติดตั้งได้ดี	3	3	3	3	2
5.	ทนต่อการขีดขีด ความร้อนสารเคมี	3	2	5	3	2
6.	ราคาถูก	4	5	4	5	4
7.	อายุการใช้งาน	4	3	4	3	3
	รวม	26	24	28	25	23

จากตารางที่ 50 วัสดุเหมาะสมในการนำมาตกแต่งผิวแผ่นกระดานชอล์คมากที่สุดคือ HPL หรือฟอร์ไมก้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 51

การวิเคราะห์วัสดุในการตกแต่งผิวขอบกระดาน

1. PVC
2. POLYESTER
3. HPL
4. LPL
5. DECORATIVE PAPER

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1.	โค้งงอได้ดี	5	4	2	2	3
2.	ง่ายต่อการบำรุงรักษา	4	3	4	3	3
3.	มีอายุการใช้งาน	4	4	4	4	2
4.	ง่ายต่อการผลิต	4	3	4	3	3
5.	ทนต่อแรงขีดขีด	3	3	4	3	2
6.	สวยงาม	4	5	3	3	5
7.	ราคาถูก	5	4	2	3	5
รวม		29	26	23	21	23

จากตารางที่ 51 วัสดุเหมาะสมในการนำมาตกแต่งผิวขอบกระดานซอลล์
มากที่สุดคือ PVC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 52

การวิเคราะห์เกี่ยวกับสีของแผ่นกระดาษ

1. สีเขียว
2. สีขาว
3. สีเขียวแก่

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	สามารถมองเห็นตัวอักษรได้ชัดเจน	4	4	3
2.	สามารถใช้ประโยชน์ได้มากกว่า 1 อย่าง	3	5	3
3.	ให้ความรู้สึกสะอาด สบายตา	4	5	4
4.	สวยงามเหมาะสมกับงาน	5	3	4
รวม		16	17	14

จากตารางที่ 52 สีที่เหมาะสมในการนำมาใช้ทำพื้นแผ่นกระดาษมากที่สุดได้แก่ สีขาว และสีที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันที่นำมาพิจารณาอีกสีหนึ่งก็คือสีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 53
การวิเคราะห์วัสดุทำสวนชา

1. พลาสติค
2. เหล็กกลวง
3. เหล็กตัน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความคงทนแข็งแรง	3	4	5
2.	ความสะดวกในการใช้งาน	3	4	3
3.	การบำรุงรักษา	4	3	3
4.	กรรมวิธีในการผลิต	3	5	2
5.	อายุการใช้งาน	4	3	3
6.	ราคา	4	4	3
รวม		21	23	19

จากตารางที่ 53 วัสดุที่เหมาะสมกับการออกแบบในส่วนของโครงสร้างสวนชามากที่สุด คือ เหล็กกลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 54

การวิเคราะห์วัสดุหลักกับการใช้งาน

1. เหล็กกลมกลวง
2. เหล็กเหลี่ยมกลวง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความแข็งแรงทนทาน	4	3
2.	ความสวยงาม	4	4
3.	ราคาเหมาะสม	4	3
4.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	5	3
5.	สะดวกในการถอดประกอบ	4	4
6.	มีน้ำหนักเบา	3	3
รวม		24	20

จากตารางที่ 54 เหล็กที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบมากที่สุด
คือ เหล็กกลมกลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55

การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างส่วนขา

1. แบบขาเดี่ยวยามีแขนยึด . 2. แบบขาเดี่ยวเชื่อม 3. แบบ 2 ขาดัดโค้ง
4. แบบขาเดี่ยวตัดโค้ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	มีความแข็งแรงทนทาน	5	3	4	4
2.	รับแรงกดในด้านหน้าได้ดี	4	3	4	3
3.	ง่ายต่อการผลิต	2	4	3	4
4.	สะดวกต่อการขนส่ง	2	3	4	3
5.	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	2	4	5	4
6.	สวยงามเหมาะสมกับการใช้งาน	3	3	5	4
รวม		18	20	25	22

จากตารางที่ 55 ลักษณะโครงสร้างส่วนขาที่เหมาะสมกับการนำมาออกแบบและสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานมากที่สุดคือ โครงสร้างแบบ 2 ขาดัดโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56
การวิเคราะห์การแต่งผิวส่วนขา

1. การพ่นสี
2. การชุบโครเมียม
3. การรมดำแล้วพ่นด้วยแลคเกอร์

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ทนต่อสภาพแวดล้อม	4	5	4
2.	ง่ายต่อการผลิต	5	4	3
3.	ป้องกันการผุกร่อน	5	5	4
4.	สวยงาม	5	5	4
5.	ราคา	4	3	3
	รวม	23	22	18

จากตารางที่ 56 การแต่งผิวส่วนขาที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานมากที่สุดคือ การพ่นสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 57

การวิเคราะห์สีส่วนโครงสร้างฯ

1. สีเขียว
2. สีน้ำเงิน
3. สีแดง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	แสดงถึงความมั่นคง แข็งแรง	4	4	3
2.	ให้ความรู้สึกสะอาด สบายตา	5	3	2
3.	ทำให้สื่อการสอนดูเบาขึ้น	4	3	2
4.	ให้ความรู้สึกปลอดภัย	5	4	3
5.	การสะท้อนแสง	3	3	2
รวม		21	17	12

จากตารางที่ 57 สีที่นำมาประกอบในการออกแบบให้สอดคล้องกับ
พฤติกรรมการใช้งานในส่วนโครงสร้างฯมากที่สุด คือ สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 58

การวิเคราะห์ joint ยึดระหว่างโครงสร้างชา

1. พลาสติก
2. เหล็กแผ่น
3. เหล็กกลมกลวง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความแข็งแรงในการยึด	4	5	4
2.	ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก	4	3	5
3.	ง่ายต่อการผลิต	5	3	4
4.	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	4	4	3
5.	ความเหมาะสมต่อการใช้งาน	5	2	4
6.	ทนต่อสภาพแวดล้อม	5	3	3
	รวม	27	20	23

จากตารางที่ 58 วัสดุที่เหมาะสมกับการทำ joint ยึดโครงสร้างส่วนชามากที่สุด คือ พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 59

การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่นำมาใช้ทำ joint

1. ABS
2. PUR
3. PE

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	รับน้ำหนักได้ดี	4	5	4
2.	อายุการใช้งานนาน	4	4	3
3.	มีความทนต่อกรด ต่าง	4	5	3
4.	เหมาะสมกับการนำมาใช้งาน	3	4	3
5.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	3	4
	รวม	18	21	17

จากตารางที่ 59 พลาสติกที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบ joint มากที่สุดคือ พลาสติก Polyurethane (PUR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 60

การวิเคราะห์กรรมวิธีในการผลิต joint

1. แบบฉัด
2. แบบเป่า
3. แบบอัด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	รับน้ำหนักได้ดี	5	4	4
2.	ทนต่อการขีดข่วน	4	3	4
3.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	4	3	3
4.	มีความแข็งแรง ทนทาน	5	3	4
5.	ง่ายต่อการผลิต	4	4	3
	รวม	22	17	18

จากตารางที่ 60 กรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิต joint รับน้ำหนัก
ในโครงสร้างส่วนชามากที่สุดคือกรรมวิธีแบบฉัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 61

การวิเคราะห์การเลือกใช้ลักษณะของล้อ

1. ล้อยางสปูบ
2. ล้อยางตัน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	3	5
2.	ความสะดวกในการใช้งาน	2	4
3.	สะดวกต่อการประกอบติดตั้ง	3	4
4.	การป้องกันการสะเทือน	4	3
5.	อายุการใช้งาน	4	3
	รวม	16	19

จากตารางที่ 61 ล้อที่เหมาะสมกับการนำมาออกแบบใช้ร่วมกับการสอนเขียนแบบมากที่สุด คือ ล้อยางตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 62
การวิเคราะห์จำนวนล้อย

1. 2 ล้อย

2. 3 ล้อย

3. 4 ล้อย

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน	2	3	4
2.	การกระจายน้ำหนัก	2	3	5
3.	ความคล่องตัวในการไปทำงาน	5	2	3
4.	ความแข็งแรง มั่นคง	3	4	5
5.	อายุการใช้งาน	3	2	4
	รวม	15	14	21

จากตารางที่ 62 จำนวนของล้อยที่เหมาะสมกับการนำมาออกแบบ
พิจารณาใช้ในงานมากที่สุดคือ 4 ล้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 63
การวิเคราะห์ตำแหน่งของล้อย

1. ล้อยหน้าเป็นล้อยหลังตาย 2. ล้อยกึ่งเป็นกึ่งตาย 3. ล้อยเป็นทั้งหมด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความคล่องตัวในการเดินทางตรง	5	3	3
2.	ความคล่องตัวในการเลี้ยว	3	3	5
3.	การประกอบติดตั้ง	3	3	4
4.	การผ่อนแรง	3	2	4
5.	ราคา	3	3	4
6.	สวยงามเหมาะสมกับการใช้งาน	4	4	3
รวม		21	18	23

จากตารางที่ 63 ล้อยที่เหมาะสมกับการออกแบบเพื่อการนำมาใช้งานมากที่สุดคือ ลักษณะล้อยหน้าเป็นล้อยหลังตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 64

การวิเคราะห์วัสดุในการผลิตเครื่องมืออุปกรณ์ช่วย
ในการสอนการเขียนภาพฉาย

1. ไม้
2. พลาสติก
3. อลูมิเนียม

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	แข็งแรงทนทาน	3	4	3
2.	การบำรุงรักษาง่าย	4	5	2
3.	มีน้ำหนักเบา	3	4	3
4.	สวยงามเหมาะสม	2	5	3
5.	ความปลอดภัยในการใช้งาน	3	4	2
6.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	2	5	3
	รวม	17	27	16

จากตารางที่ 64 วัสดุที่นำมาผลิตเครื่องมืออุปกรณ์เสริมในการเรียนการสอนที่เหมาะสมมากที่สุดคือ พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 65

การวิเคราะห์พลาสติกการทำอุปกรณ์ช่วยสอน

1. ABS
2. SAN
3. PMMA

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ทนต่อแรงขีดข่วน	4	4	3	3
2.	อายุการใช้งานนาน	4	5	4	3
3.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	4	3	4
4.	ง่ายต่อการผลิตขึ้นรูป	4	4	3	3
5.	สวยงาม	3	5	4	4
6.	ราคา	3	3	4	3
รวม		21	25	21	20

จากตารางที่ 65 วัสดุที่เหมาะสมกับการนำมาออกแบบทำอุปกรณ์ช่วยสอนมากที่สุดพลาสติก Styrene Acrylnitrile Copolymerisale (SAN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 66

การวิเคราะห์สื่ออุปกรณ์ช่วยสอน

1. สีสันเขียว
2. สีส้ม
3. สีแดงเข้ม

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	แสดงถึงความมั่นคงแข็งแรง	4	4	3
2.	ให้ความรู้สึกสะอาดสบายตา	5	3	2
3.	ให้ความรู้สึกปลอดภัย	5	4	2
4.	การสะท้อนแสง	4	4	3
5.	มองเห็นได้ในการมองระยะไกล ๆ	4	3	5
	รวม	22	18	15

จากตารางที่ 66 สีสันที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบใช้งานกับสื่อ
อุปกรณ์ช่วยสอนมากที่สุดคือสีเขียวนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 67

การวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งที่วางของและอุปกรณ์

1. วางด้านหน้า
2. วางด้านหลัง
3. วางกับโครงสร้างขา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน	5	2	3
2.	กรรมวิธีการผลิต	3	3	4
3.	ราคาต้นทุนในการผลิตถูก	4	2	3
4.	มีความแข็งแรงทนทาน	3	2	3
5.	สวยงาม	4	2	4
	รวม	19	11	17

จากตารางที่ 67 ส่วนของที่วางอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบมากที่สุดคือ อยู่ด้านหน้าของสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 68

การวิเคราะห์รูปแบบของทิวางของและอุปกรณ์

1. แบบลงห้อย
2. แบบตะแกรง
3. แบบกระเป่า

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความแข็งแรงทนทาน	2	5	4
2.	อายุการใช้งานนาน	2	4	4
3.	รับน้ำหนักได้ดี	1	5	3
4.	สะดวกในการประกอบติดตั้ง	4	4	2
5.	สะดวกในการใช้งาน	2	4	3
	รวม	11	22	12

จากตารางที่ 68 รูปแบบทิวางของและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนที่เหมาะสมในการออกแบบมากที่สุดคือ ชั้นวางแบบตะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 69

การวิเคราะห์ลักษณะของที่วางอุปกรณ์กับตัวสื่อการสอน

1. ติดตายตัว
2. ถอดประกอบได้

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความแข็งแรงในการใช้งาน	5	4
2.	การรับน้ำหนัก	4	3
3.	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	4
4.	สะดวกในการขนส่ง	2	5
5.	อายุการใช้งานนาน	3	3
6.	ง่ายต่อการผลิต	1	4
	รวม	18	20

จากตารางที่ 69 ลักษณะที่วางของอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการออกแบบมากที่สุดคือ ที่วางของแบบถอดประกอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 70

การวิเคราะห์ลักษณะการเลื่อนไม้ที่ (ขึ้น-ลง)

1. แบบสัมผัส
2. แบบรางเลื่อน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความคลาดเคลื่อนขณะใช้งาน	2	4
2.	ความสะดวกในการทำงานสูง	2	4
3.	สามารถบังคับการทำงานได้	3	5
4.	ง่ายต่อการผลิต	4	3
	รวม	11	16

จากตารางที่ 70 รูปแบบลักษณะการเลื่อนไม้ที่ที่เหมาะสมในการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ การเลื่อนไม้ที่แบบรางเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการรวบรวมรวมศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ทั้งด้านรูปแบบพฤติกรรมการใช้งานต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการสอนการเขียนภาพฉาย ระดับ ปวช. 1 พอที่จะสรุปได้ดังนี้

4.1.1 สื่อการสอนวิชาเขียนแบบเป็นสื่อที่เน้นการสอน ภาคปฏิบัติโดยวิธีการสาธิตให้เห็น และมีของจริงประกอบให้ดู เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะด้วยตนเอง

4.1.2 เป็นสื่อการสอนวิชาเขียนแบบภาพฉายสำหรับอาจารย์ผู้สอนในหน่วยที่ 4 ซึ่งเป็นเนื้อหาการเขียนภาพฉาย ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้หลักการเบื้องต้นของการเขียนแบบ

4.1.3 สื่อการสอนสาธิตประกอบด้วยกระดานชอล์คอุปกรณ์ช่วยในการเขียนแบบต่าง ๆ ได้แก่ ไม้ฉาก ประกอบด้วยไม้ฉาก มุม 30, 60 องศา และ มุม 45, 45 องศา ไม้ที่ วงเวียนและกล้องภาพฉาย

4.1.4 กระดานชอล์คเป็นกระดานแบบถาวรชนิดมีขาตั้งซึ่งมีประโยชน์ใช้สอยมากกว่า 1 อย่าง

4.1.5 โครงสร้างของกระดานชอล์คเป็นโครงสร้างแบบถอดประกอบได้ ประกอบด้วยส่วนแผ่นกระดานชอล์คและโครงสร้างส่วนขา

4.1.6 โครงสร้างแผ่นกระดานชอล์คเป็นแผ่นCHIP BOARD ซึ่งมีน้ำหนักเบา ทนต่อแรงกดกระแทกได้ดี

4.1.7 วัสดุที่นำมาตกแต่งแผ่น CHIP BOAD เป็นฟอรั่มก้ำ ปิดหน้าและตกแต่งขอบด้วย PVC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 4.1.8 การโครงสร้างส่วนขาเป็นโครงสร้างเหล็กกลมกลวงในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด ϕ 1" และ ϕ 1 1/4"

4.1.9 Joint ยึดโครงสร้างส่วนขาเป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก คือ Polyurethane หรือ PUR

4.1.10 กรรมวิธีในการผลิต Jonit พลาสติก Polyurethane (PUR) ใช้กรรมวิธีการฉีดขึ้นรูป

4.1.11 ตกแต่งโครงสร้างส่วนขาด้วยการพ่นสีเขียว

4.1.12 ล้อที่ใช้เป็นล้อยางตัน ประกอบด้วยล้อหน้าเป็นล้อหลังตาย

4.1.13 อุปกรณ์ช่วยเสริมในการเขียนภาพฉายทำด้วยพลาสติก Styrene Acrylnitrile Copolymerisate (SAN)

4.1.14 ห้องเรียนมีขนาด 64 ตารางเมตร หรือ 8x8 เมตร มีนักเรียนไม่เกิน 45 คน (1.4 ตรม. / คน)

4.1.15 ขนาดกระดานขอสัดที่เหมาะสมกับระยะการมองเห็นจากหลังห้องเรียน คือขนาด 1.00 x 1.20 เมตร

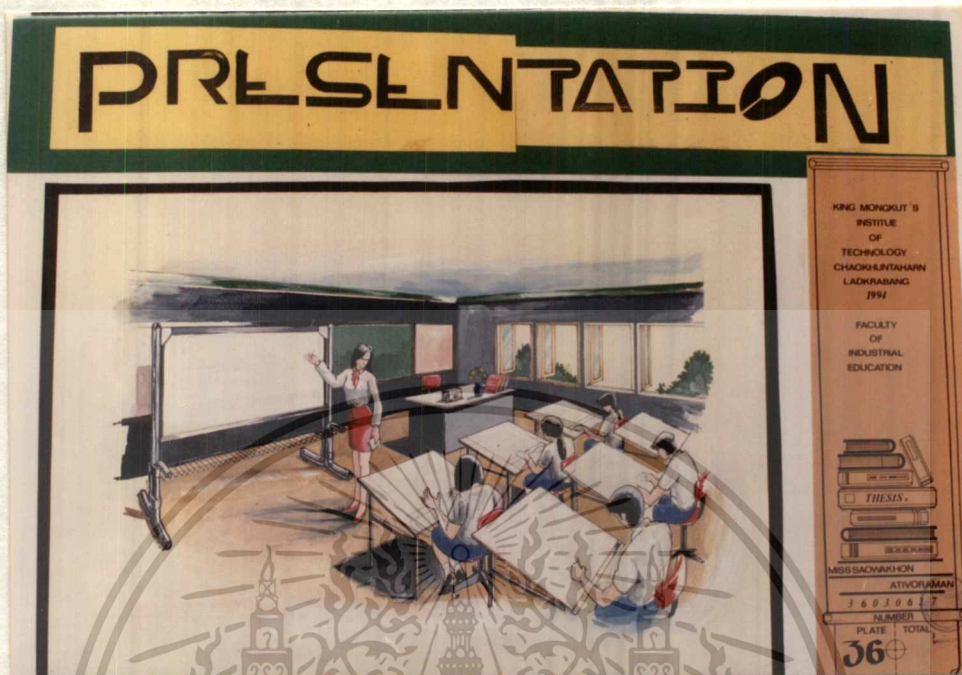
4.1.16 ขนาดช่องเครื่องมือช่วยเสริมที่เหมาะสมกับระยะการมองเห็นคือ 32-44 นิ้ว

4.1.17 ความสูงของสื่อการสอนที่สัมพันธ์กับความสูงยืนของมนุษย์ คือ ขนาดความสูง 170 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 80

PERSPECTIVE



ภาพที่ 81

PERSPECTIVE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 82

PRESENTATION

PRESENTATION

สรุปวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมเสาเข็ม

1. กระดาษ สอสังค	
2. อุปกรณ์ช่วยขันน็อต	
3. ฟิล์มกระจกขาว (ไม้ดี)	
4. ไม้ฉาก	
5. พลาสติก	
6. ก่อผนังภายนอก (ฉลอมอริง)	

THESIS

ATVORAMAN

16030627

PLATE TOTAL

40

ภาพที่ 83

PRESENTATION

PRESENTATION

ลักษณะของวงเวียนกับการใช้งาน

แสดงการใช้งานของเครื่องมือเขียนแบบ

KING MONKHUT'S
INSTITUTE
OF
TECHNOLOGY
CHACKHETTAHARN
LAKKRABANG
1992

FACULTY
OF
INDUSTRIAL
EDUCATION

THESIS

MISS SACHAKHORN

ATVORAMAN

16030627

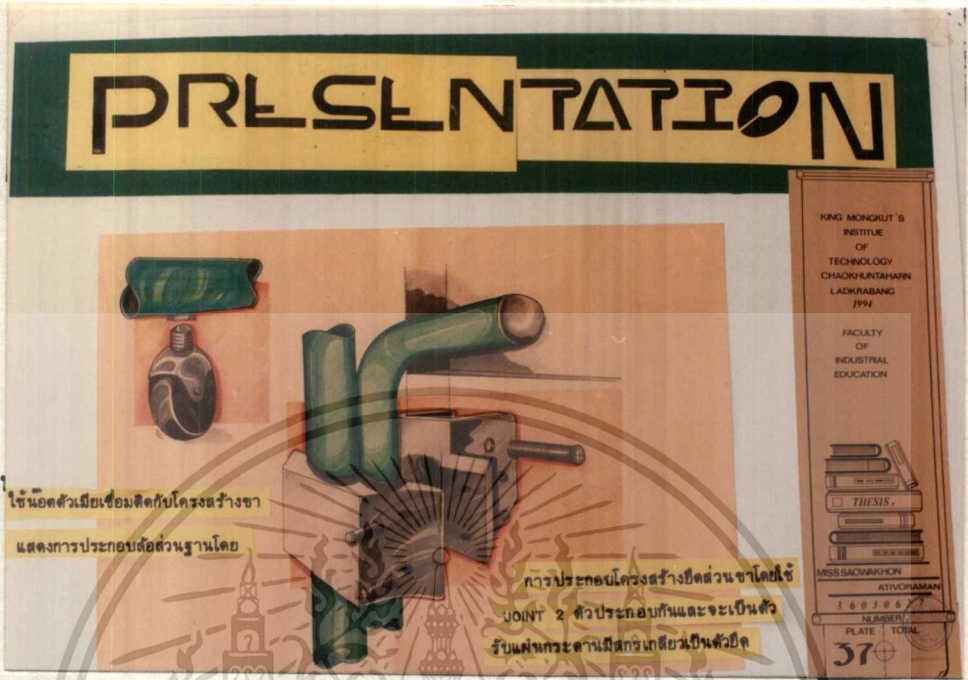
PLATE TOTAL

40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 84

DETAIL OF JOINT



ภาพที่ 85

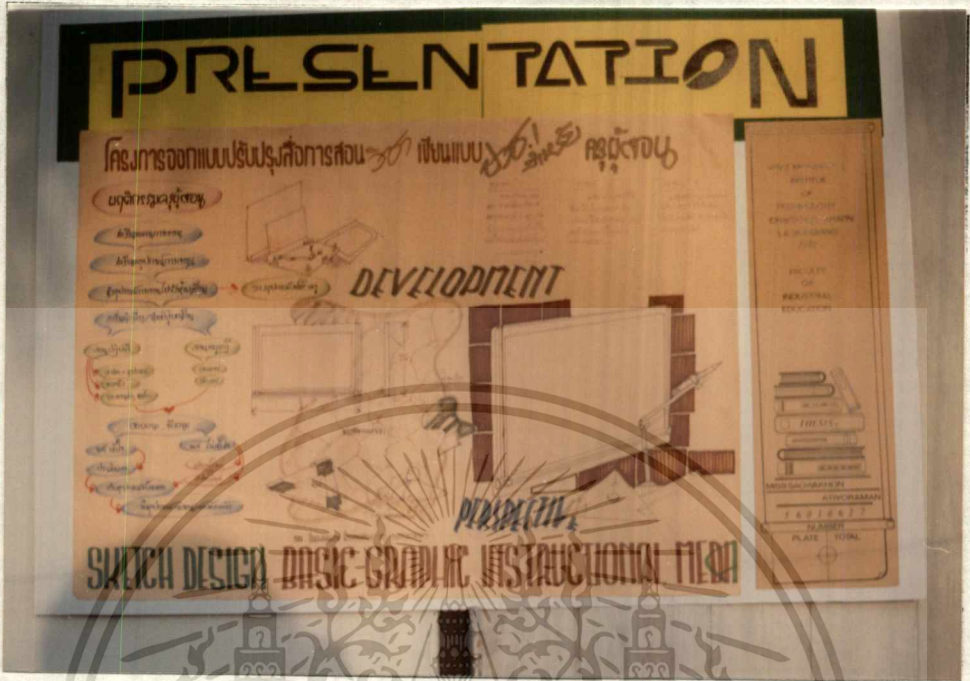
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 86

PRESENTATION



ภาพที่ 87

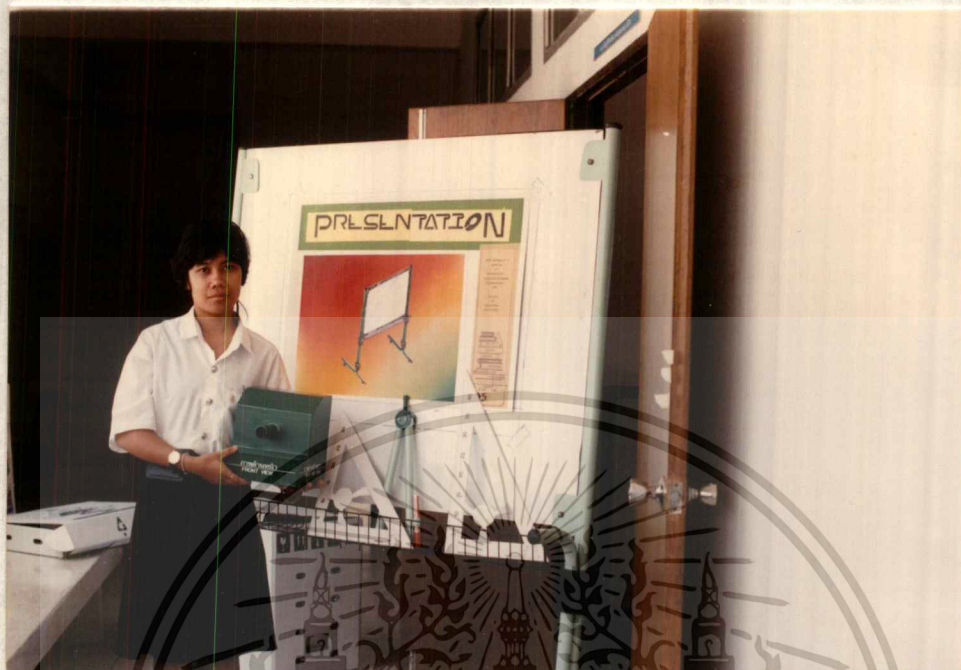
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 88

PROTOTYPE



ภาพที่ 89

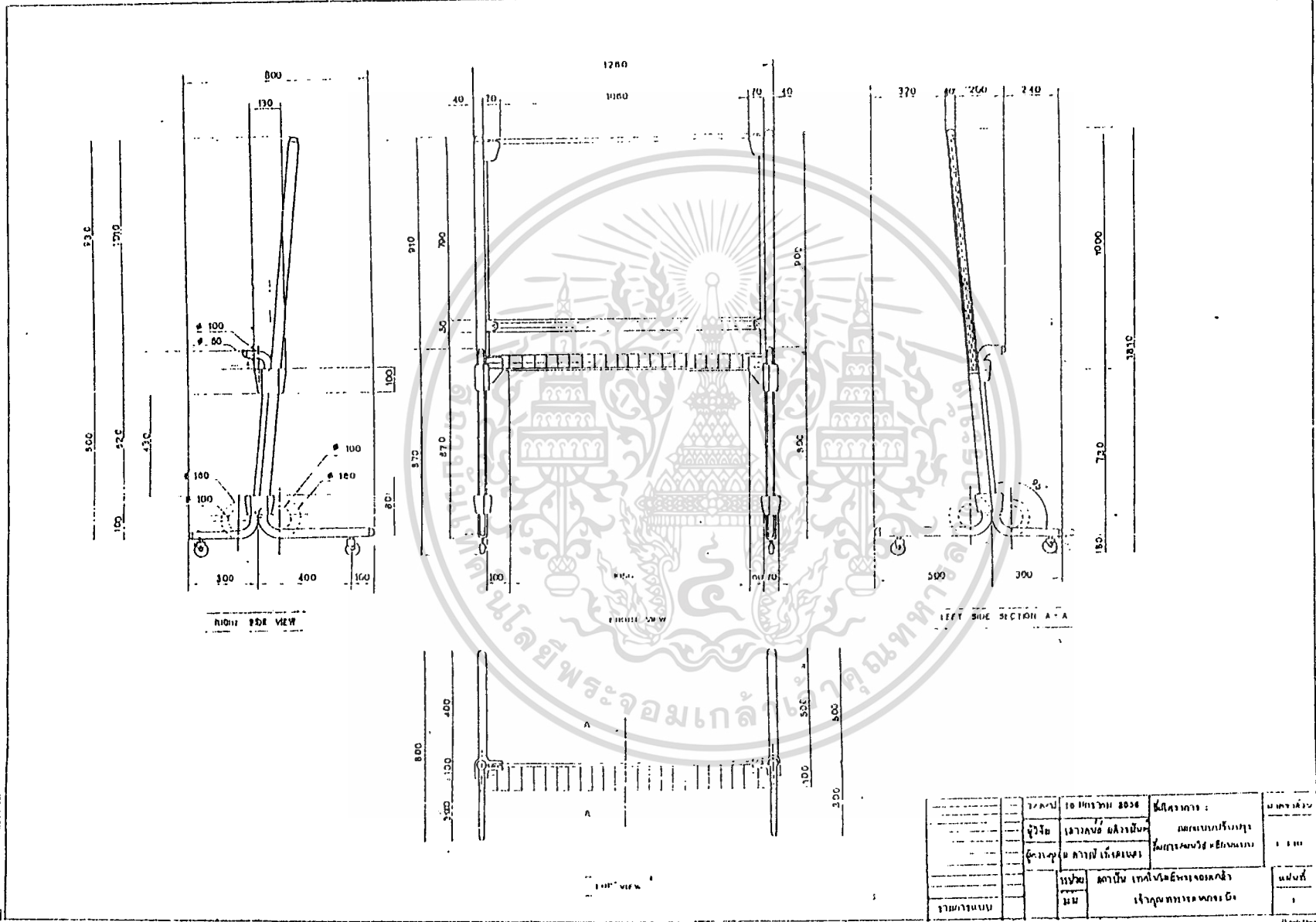
PROTOTYPE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

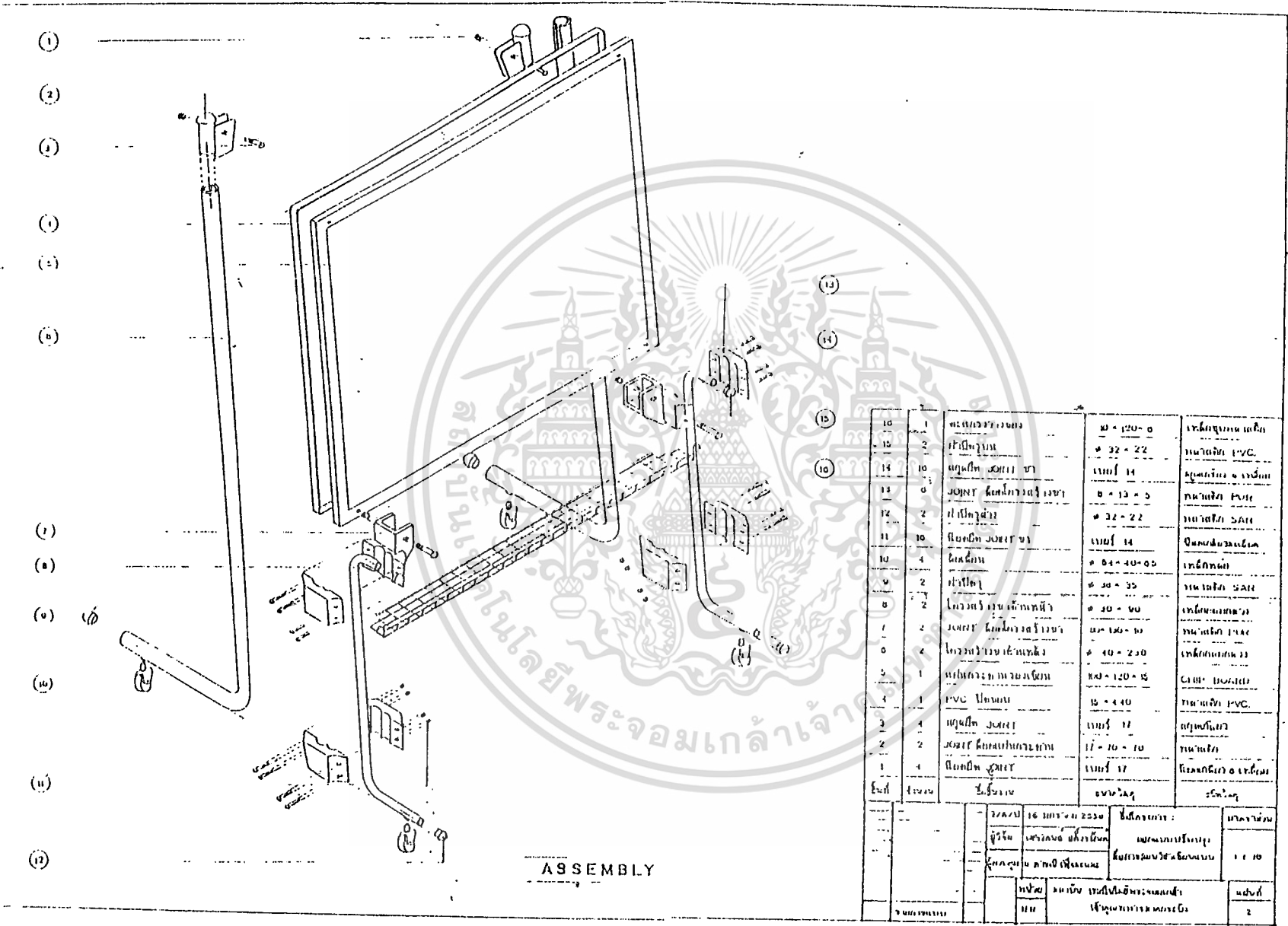
แบบร่างงาน WORKING DRAWING

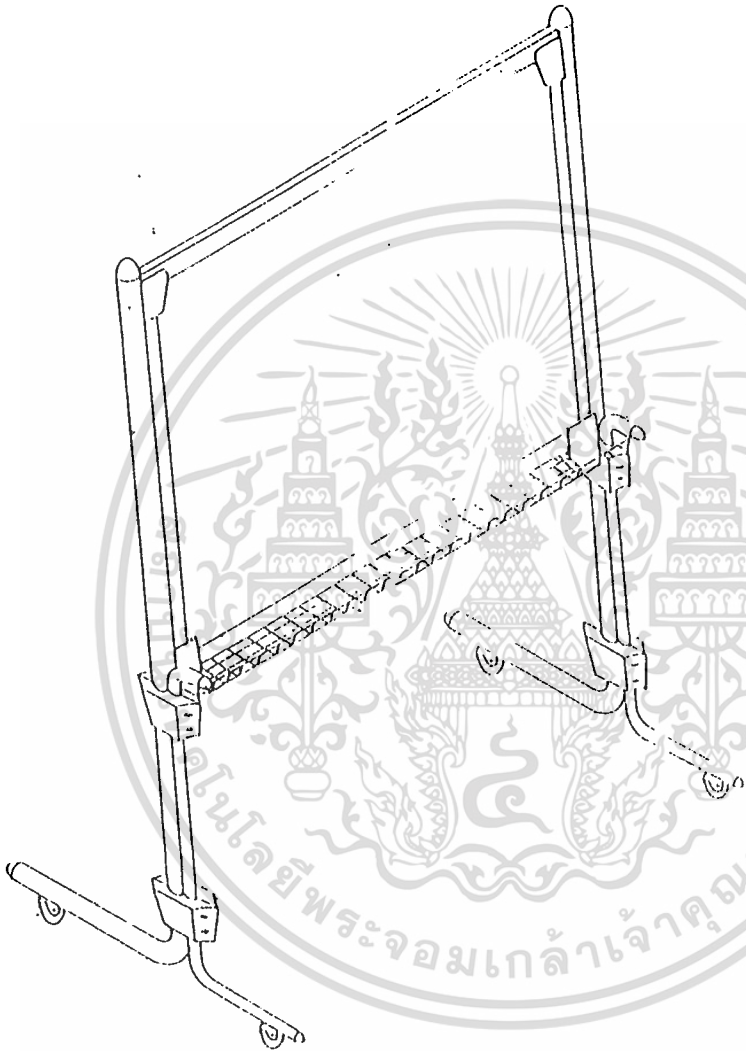
ภาพที่ 90



ชื่อโครงการ	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์	ชื่อภาควิชา	ชื่อคณะ
ชื่อเรื่อง	ชื่อผู้ควบคุมงาน	ชื่อผู้ช่วยควบคุมงาน	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
ชื่อสถาบัน	ชื่ออาจารย์	ชื่อภาควิชา	ชื่อคณะ	ชื่อมหาวิทยาลัย

แบบร่างชุด WORKING DRAWING



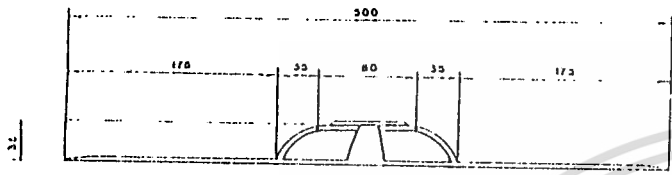


ISOMETRIC

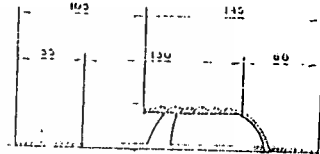
ชื่อโครงการ	ปีการศึกษา 2558	ชื่อโครงงาน	ภาคเรียนที่
	ภาคเรียนที่ 1	ชื่อโครงงาน	ปีการศึกษา
ผู้จัดทำ	ชื่อโครงงาน	ชื่อโครงงาน	ภาคเรียนที่
ผู้ควบคุม	ชื่อโครงงาน	ชื่อโครงงาน	ปีการศึกษา
ชื่อผู้จัดทำ	ชื่อโครงงาน	ชื่อโครงงาน	ภาคเรียนที่
ชื่อผู้ควบคุม	ชื่อโครงงาน	ชื่อโครงงาน	ปีการศึกษา

แบบร่าง 3D WORKING DRAWING

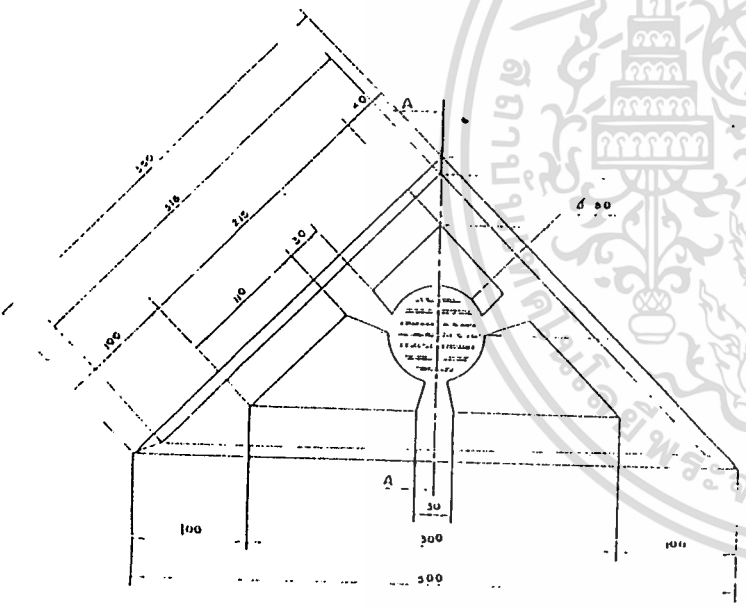
ภาพที่ 93



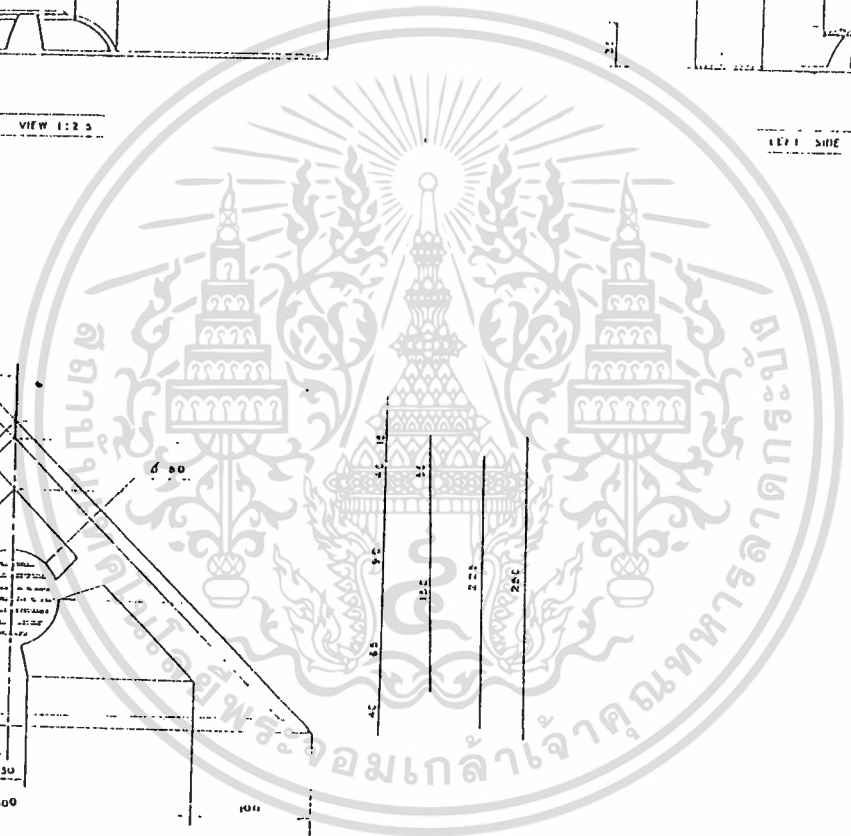
FRONT VIEW 1:2.5



LEFT SIDE SECTION A-A



TOP VIEW 1:2.5

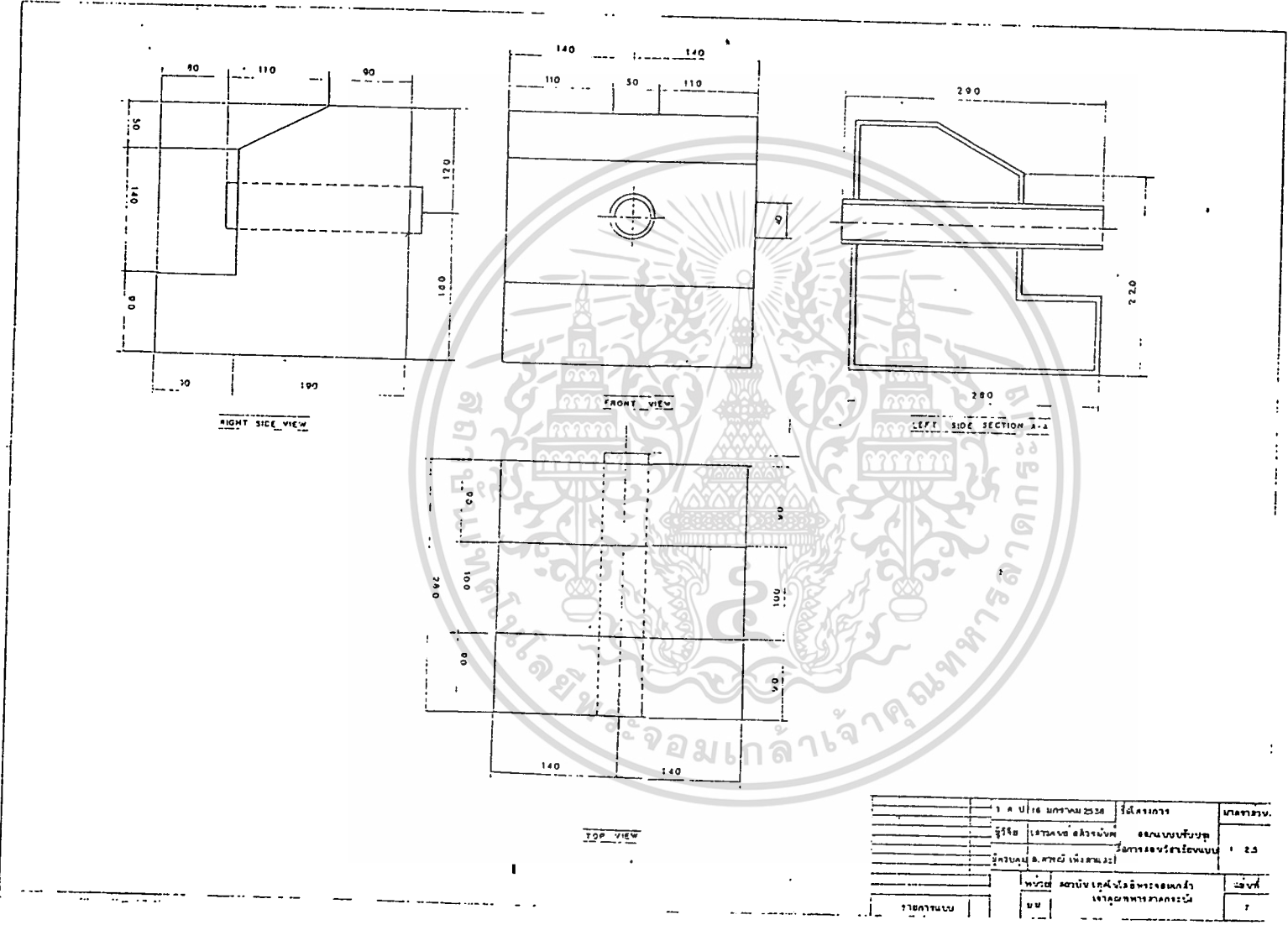


ชื่อโครงการ	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อภาควิชา
ชื่อเรื่อง	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อภาควิชา
ชื่อเรื่อง	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อภาควิชา
ชื่อเรื่อง	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อภาควิชา
ชื่อเรื่อง	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อภาควิชา

แบบร่างงาน WORKING DRAWING

ภาพที่ 94

แบบร่างงาน WORKING DRAWING
 ภาพท 97



1	ผ.ปว. ภาพท. 97	ได้เรียนการ	ภาพท. 97
2	ผ.ปว. ภาพท. 97	สอนแบบเขียน	23
3	ผ.ปว. ภาพท. 97	การเขียนรูป	23
4	ผ.ปว. ภาพท. 97	การเขียนรูป	23
5	ผ.ปว. ภาพท. 97	การเขียนรูป	23
6	ผ.ปว. ภาพท. 97	การเขียนรูป	23
7	ผ.ปว. ภาพท. 97	การเขียนรูป	23

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาเขียนแบบ สำหรับครูผู้สอนในระดับปวช. นั้น หลังจากดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จแล้ว สามารถที่จะสรุปได้ดังนี้

แนวความคิดในการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาเขียนแบบนี้แนวความคิดเริ่มแรกมาจากได้ไปฝึกสอนวิชาเขียนแบบเบื้องต้น ได้พบเห็นอุปสรรคหลายอย่างในการเรียนการสอนของครูผู้สอน เช่น ห้องเรียนมีขนาดใหญ่มาก ครูผู้สอนต้องทำการสอนหน้าห้องในกรณีที่ต้องสอนสาธิต ทำให้ผู้เรียนที่นั่งอยู่บริเวณหลังห้องไม่เข้าใจเนื้อหาวิชา อีกทั้งสื่ออุปกรณ์การสอนที่มีอยู่มีความยุ่งยากในการใช้งาน บางครั้งต้องใช้อุปกรณ์ 2 อย่างในเวลาเดียวกัน ในจุดนี้ทำให้เกิดปัญหากับตัวครูผู้สอน วัตถุประสงค์ของโครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาเขียนแบบจึงมุ่งเน้นในการแก้ปัญหาของครูผู้สอนโดยตรง เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้นในการออกแบบครั้งแรกมาจากความคิดที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์อย่างถูกวิธี นอกจากนี้แล้วยังทำให้ผู้เรียนรู้สึกชอบวิชานี้ด้วยในการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยทำการศึกษาวิเคราะห์ตั้งแต่หลักสูตร เนื้อหาการเรียนการสอน พฤติกรรมการเรียนการสอนระหว่างครูผู้สอน และผู้เรียนในขณะปฏิบัติการเรียนการสอน สื่อประเภทต่างๆ ที่มีใช้กันแพร่หลาย

ในปัจจุบันตามโรงเรียนวิทยาลัยต่าง ๆ การนำวัสดุอุปกรณ์มาประกอบในการใช้งานเพื่อให้เกิดความแข็งแรงทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนปทุมธานี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบ โดยคำนึงถึงหลักสูตรเนื้อหา การเสนอจุดประสงค์การสอน การพัฒนาการของผู้เรียน ทั้งทางด้านความรู้และทักษะ การเรียนรู้ลักษณะการเรียนการสอน ตลอดจนตัวผู้เรียนเอง ซึ่งเด็กในกลุ่มนี้ พื้นฐานในการเรียนเขียนแบบมีไม่มากนัก ฉะนั้น สื่อการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน จึงต้องคำนึงความพร้อมในการเรียนรู้และพัฒนาการด้านต่าง ๆ

ขั้นการออกแบบ นำข้อมูลทั้งหมดที่วิเคราะห์ได้นำมาเป็นการออกแบบ โดยผ่านการสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้การออกแบบนี้ สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างเต็มที่ เพื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยสื่อการสอนนี้เป็นสื่อที่ผู้สอนใช้สอนสาธิตให้เรียนดูและสามารถปฏิบัติได้

สรุปผลการออกแบบ หลังจากดำเนินการวิจัยจนถึงขั้นตอนสุดท้ายแล้วทำให้ได้สื่อการสอนที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ถอดประกอบได้ เครื่องมือ อุปกรณ์ช่วยในการสาธิต เพื่อช่วยในการสาธิตนั้นสัมฤทธิ์ผล

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาข้อมูลและการนำเสนอผลงานทั้งหมด ทำให้ทราบถึงปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา โดยจะต้องแก้ปัญหาสื่อการสอนนี้ขาด ให้สนองประโยชน์ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยมีข้อเสนอแนะในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. สื่อการสอนวิชาเขียนแบบ ภาพฉายที่ดีต้องเป็นสื่อที่สามารถบอกรูปด้านต่าง ๆ ได้ และในแต่ละด้านควรมีการแบ่งแยกเป็นชั้น ๆ ได้อีก ทั้งควรจะมีลักษณะเป็นสีในแต่ละด้านด้วย

2. รูปแบบของสื่อ ช่วยสอนเขียนแบบภาพฉาย สำหรับกระดานไวท์บอร์ด ควรคำนึงถึงในเรื่องของบริเวณที่ถอดประกอบ ให้สัมพันธ์กับการเลื่อนขึ้น-ลงของทีสไลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
3. ขนาดของกระดานไวท์บอร์ด เมื่อผ่านกรรมวิธีในการผลิตในระบบ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหาบบัณฑิตแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
อุตสาหกรรม ไม่ควรจะให้เหลือเศษในการตัด

บรรณานุกรม

สมทรง เวียงอำพล การออกแบบเขียนแบบ กรุงเทพฯ: โอ เอส
พรินติ้งเฮ้าส์ , 2529

รศ.เสาวนิตย์ แสงวิเชียร การออกแบบตกแต่ง กรุงเทพฯ : โอ เอส
พรินติ้งเฮ้าส์ , 2535

กองแผนงาน , กรมอาชีว สถิตอาชีวศึกษา 2536 กระทรวงศึกษาธิการ 2537

กองแผนงาน , สำนักงานอธิการบดี รายงานประจำปี 2536

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล , 2536

มงคล การรักษา โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะปฏิบัติงานสำหรับ
นศ.ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ปวช. , 2536

มงคล นภัชยเทพ โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องสาคัดและ
ฝึกเขียนแบบทัศนียภาพทางเคหภัณฑ์ ระดับ ปวช. , 2535

กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530

ผศ.ดร.วารินทร์ รัตมีพรหม สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษา
และการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ , 2531

ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน
มอเตอร์ไฟฟ้าระดับ ปวช. 2536

วิโรจน์ มิตรสิทธิ์ โครงการออกแบบชุดบริการสื่อการเรียนการสอนใน
ห้องบรรยายระดับอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย , 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นางสาว เสาวคนธ์ อติวรมันต์

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรมที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 99/69 ตรอก/ซอย เสนารักษ์ถนน ราชวิถี ตำบล ทุ่งพญาไทอำเภอ/เขต ราชเทวี จังหวัด กรุงเทพมหานครหมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน 247-3950 ที่ทำงาน _____มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาตรีสาขา _____ จำนวน _____ หน่วยกิตชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาเขียนแบบ
(ภาษาอังกฤษ) _____ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ดารณี เฟื่องสะและ

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____

ถนน _____ ตำบล _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____

ที่ทำงาน _____ เลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____

ถนน _____ ตำบล _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ณอม จันทรหมื่นไวย

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____

ถนน _____ ตำบล _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____

ที่ทำงาน _____ เลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____

ถนน _____ ตำบล _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ _____ นักศึกษา

(เสาวคนธ์ อติวรมันต์)

ลงวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1)

(อาจารย์ ดารณี เฟิงสะและ)

ตำแหน่ง _____

ลงวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

(2)

(อาจารย์ อุดมศักดิ์ สารีบุตร)

ตำแหน่ง _____

ลงวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

(3)

(อาจารย์ ถนอม จันท์หมื่นไว)

ตำแหน่ง _____

ลงวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชาเขียนแบบ
 (ภาษาอังกฤษ) _____

เสนอโดย นางสาว เสาวรัตน์ อติวรมันต์

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ คารณี เฟื่องสะและ

2. อาจารย์ อุดมศักดิ์ สารีบุตร

3. อาจารย์ ถนอม จันทร์หมื่นไว

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์
 เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเบียบครูสภา
ว่าด้วยวินัยตามระเบียบประเพณีของครู
พ.ศ. 2506

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 28 แห่งพระราชบัญญัติครู พุทธศักราช 2488 และ โดยความเห็นชอบของกระทรวงศึกษาธิการ จึงวางระเบียบประเพณีของครู ว่าด้วยวินัยของครูไว้ดังนี้

ระเบียบประเพณีของครูว่าด้วยวินัยของครู

- (1) ครูต้องตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ของตนให้เกิดผลดีด้วยความเอาใจใส่ระมัดระวังรักษาผลประโยชน์ของสถานศึกษา
- (2) ครูต้องสนับสนุนและปฏิบัติตามนโยบายของรัฐบาลด้วยความบริสุทธิ์ใจ
- (3) ครูต้องสุภาพเรียบร้อย เชื้อพียงและไม่แสดงความกระด้างกระเดื่องต่อผู้บังคับบัญชา ผู้ที่อยู่ใต้บังคับบัญชาต้องปฏิบัติตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา ซึ่งสั่งในหน้าที่การงานโดยชอบด้วยกฎหมายระเบียบแบบแผนของสถานศึกษา

ในการปฏิบัติหน้าที่การงาน ห้ามมิให้กระทำขามผู้บังคับบัญชาเหนือตน เว้นแต่ผู้บังคับบัญชาเหนือขึ้นไปเป็นผู้สั่งให้กระทำ หรือได้รับอนุญาตเป็นพิเศษชั่วคราว

- (4) ครูต้องอุทิศเวลาของตนให้แก่สถานศึกษา จะละทิ้งหรือทอดทิ้งหน้าที่การงานไม่ได้

(5) ครูต้องประพฤติตนอยู่ในความสุจริต และปฏิบัติหน้าที่ของตนด้วยความซื่อสัตย์เที่ยงธรรม

- (6) ครูต้องรักษาชื่อเสียงไว้ มิให้ขึ้นชื่อว่าเป็นผู้ประพฤติชั่ว

ห้ามมิให้ประพฤติการใด ๆ อันอาจทำให้เสื่อมเสียเกียรติศักดิ์ และชื่อเสียงของครู เช่น ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องทองของเมมาจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน กระทำความผิดอาญา ประพฤติผิดในการประเวณีต่อบุคคลหรือคู่สมรสของผู้อื่น กระทำหรือยอมให้ผู้อื่นกระทำอันใด อันอาจทำให้เสื่อมเสียเกียรติศักดิ์ของตำแหน่งหน้าที่ของตน

- (7) ครูต้องประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ศิษย์ และไม่ดูหมิ่นเหยียด

เหยียดบุคคลใด ๆ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (8) ครูต้องถือปฏิบัติตามแบบธรรมเนียมของสถานศึกษา
- (9) ครูต้องรักษาความสัมพันธ์ระหว่างครูและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
ในหน้าที่การงาน
- (10) ครูต้องรักษาความลับของศิษย์ ผู้ร่วมงาน และสถานศึกษา

วันที่ 6 มีนาคม 2506

(ลงชื่อ) ปิ่น มาลากุล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครูกับภาวะผู้นำ

ครูกับภาวะผู้นำ

1 ครู คือใครมีหน้าที่อะไร

ครูเป็นปวงชนียบุคคล เป็นพ่อ-แม่ เป็นผู้สอน-อบรม เป็นผู้คุ้มครองดูแล เป็นแพทย์-พยาบาลเป็นโจทก์-จำเลย เป็นทนาย-ผู้พิพากษา เป็นผู้ชี้ทาง

2 ผู้นำ คือใคร มีบทบาทหน้าที่อย่างไร

2.1 ผู้นำ คือบุคคล ซึ่งมีอำนาจ อิทธิพล และความสามารถจูงใจ คนอื่นอาจจะมีตำแหน่งการบริหารตามกฎหมายหรือไม่ก็ได้

2.2 ผู้นำ คือบุคคล ซึ่งมีอำนาจเหนือในการติดต่อสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล

2.3 ผู้นำอาจไม่ใช่ผู้บริหารหรือผู้มีตำแหน่ง แต่สามารถแก้สถานการณ์ มีความรู้ทักษะ ประสบการณ์ และมั่นใจตนเอง

2.4 ผู้นำ มีบทบาทหน้าที่ในฐานะต่างๆ เช่น ผู้นำบริการ ผู้วางแผน ผู้กำหนดนโยบาย ผู้ชำนาน ผู้แทนกลุ่ม ผู้ควบคุมองค์กร ผู้ให้คุณ และโทษ ผู้ไกล่เกลี่ย ผู้รับผิดชอบ ผู้ใหญ่-อาวุโส ผู้ประสานงาน เป็นบุคคลตัวอย่าง เป็นสัญลักษณ์ของกลุ่ม

2.5 ผู้นำใช้เทคนิควิธีการนำ เช่น ใช้อำนาจ ใช้บุญคุณ ใช้ตัวอย่าง-ประณิประนอมใช้ความร่วมมือ

2.6 ผู้นำ มีลักษณะการนำและแบบแผนการนำ เช่น เป็นเผด็จการ เป็นประชาธิปไตยเป็นผู้ปล่อยเสรีภาพ โดยยึดแบบการนำต่างๆ กัน เช่น ยึดสถาบัน ยึดบุคคลยึดประสานประโยชน์

2.7 ผู้นำ จะใช้สถานการณ์การนำมากกว่าใช้ตำแหน่งและอำนาจ

3 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการเป็นผู้นำ

เอกสารนี้เป็น 3.1 การที่พยายามสร้างอำนาจให้กับตนเอง ทั้งทางตรงและทางอ้อม ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2 บุคคลไม่สามารถเป็นผู้นำได้ทุกอย่าง ทุกสถานการณ์
- 3.3 การเป็นผู้นำได้ ต้องมีผู้ตาม
- 3.4 การจะนำผู้อื่นได้ดี ต้องมีความถนัดสัมพันธ์
- 3.5 ในสถานที่เดียวกัน อาจมีผู้นำหลายคน ต่างหน้าที่ต่างวาระ
- 3.6 ผู้นำต้องรู้จักเขาใจเรา รู้จักประณีประนอม
- 3.7 ผู้นำต้องมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีคุณธรรมและจริยธรรม

4 การพัฒนาตนเอง เพื่อเป็นผู้นำที่พึงประสงค์

เป็นผู้รู้จักวางแผน ใช้แผนปฏิบัติงาน ตรงต่อเวลา รู้ตำแหน่งหน้าที่ จดจ่อในงานบริหารตามนโยบาย กล้าเผชิญปัญหา ยกย่องชมเชยผู้น้อย ให้ความร่วมมือ เป็นเพื่อนร่วมงานส่งเสริมสวัสดิการและขวัญ ปรับปรุงข้อบกพร่อง เป็นตัวแทนของกลุ่ม ให้ข้อมูลข่าวสารข้อเท็จจริงเน้นอะไรถูก เน้นให้มติที่ประชุมยอมรับเสียงส่วนใหญ่ จริงใจต่องาน มอบหมายงานตามความถนัดและสนใจ มีความคิดฉลาด รอบรู้รอบคอบ อาสางานให้ผู้อื่นใหญ่ตั้ง เพื่อนยื่นและผู้น้อยดันเพื่อความสำเร็จและความสุข

5 ครูกับสังคมและชุมชน

- 5.1 ศึกษา เรียนรู้เข้าใจบทบาทของครูต่อตนเองและครอบครัว
- 5.2 ศึกษา เรียนรู้เข้าใจบทบาทของครูต่อสถานศึกษาและหน้าที่
- 5.3 ศึกษา เรียนรู้เข้าใจสังคม ชุมชน ท้องถิ่นด้านภาษาและวัฒนธรรม
- 5.4 สนับสนุนและส่งเสริมกิจกรรมระหว่างบ้าน โรงเรียน ชุมชน
- 5.5 ร่วมกิจกรรมกับสังคม ชุมชน และท้องถิ่นในฐานะผู้นำและผู้ตาม

6 บทบาทและหน้าที่ผู้นำ

- 6.1 ผู้นำฐานะผู้บริหาร
- 6.2 ผู้นำฐานะผู้วางแผน
- 6.3 ผู้นำฐานะผู้กำกับนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.5 ผู้นำฐานะแทนของกลุ่ม
- 6.6 ผู้นำฐานะผู้ควบคุมความสัมพันธ์ภายใน
- 6.7 ผู้นำฐานะผู้ให้คุณให้โทษ
- 6.8 ผู้นำฐานะผู้ไกล่เกลี่ย
- 6.9 ผู้นำฐานะสัญลักษณ์ของกลุ่ม
- 6.10 ผู้นำฐานะบุคคลตัวอย่าง
- 6.11 ผู้นำฐานะผู้มีอุดมคติ
- 6.12 ผู้นำฐานะบิดาผู้มีเมตตากรุณา
- 6.13 ผู้นำฐานะรับผิดชอบแทนกลุ่ม
- 6.14 ผู้นำเป็นผู้เสริมสร้างให้งานมีทั้งปริมาณและคุณภาพ
- 6.15 ผู้นำเป็นผู้สั่งการและควบคุมงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครูกับการรักษาวินัยและจรรยาบรรณสำหรับครู

1. ความหมาย

จรรยา หมายถึง ความประพฤติ กิริยาที่ควรประพฤติในหมู่คณะ

จรรยาบรรณ หมายถึง ประมวลความประพฤติที่ผู้ประกอบอาชีพทางการงานแต่ละอย่างได้กำหนดขึ้นเพื่อรักษาและส่งเสริมเกียรติคุณ และฐานะสมาชิก อาจเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรหรือไม่ก็ได้

2. จรรยาบรรณมีประโยชน์และความสำริด คือ

- 2.1 จรรยาบรรณ ช่วยควบคุมมาตรฐานรับประกันคุณภาพและปริมาณที่ถูกต้อง ในการประกอบอาชีพในการผลิตและการค้า
- 2.2 จรรยาบรรณ ช่วยควบคุมจริยธรรมของผู้ประกอบอาชีพ และผู้ผลิตผู้ค้า เช่น ให้มีความซื่อสัตย์สุจริต ยุติธรรม ฯลฯ
- 2.3 จรรยาบรรณ ช่วยส่งเสริมมาตรฐานคุณภาพและปริมาณที่ดี มีคุณค่า และเผยแพร่ให้รู้จักเป็นที่นิยมเชื่อถือ
- 2.4 จรรยาบรรณ ช่วยส่งเสริมจริยธรรมของผู้ประกอบอาชีพ และผู้ผลิต เช่น ให้มีเมตตา กรุณา ปรองดอง เห็นอกเห็นใจ สามัคคีกัน ฯลฯ
- 2.5 จรรยาบรรณ ช่วยลดปัญหาอาชญากรรม ลดปัญหาการคดโกง ฉ้อฉล เอาไรต์เอาเปรียบ ลดการปลอมปน เห็นแก่ตัว และเห็นแก่ได้ ตลอดจนความมักได้ง่าย ความใจแคบไม่ยอมเสียสละ
- 2.6 จรรยาบรรณ ช่วยเน้นให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นในภาพพจน์ที่ดีของผู้มีจริยธรรม เช่น ในการเสียสละในการเห็นประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน ในการรับผิดชอบในหน้าที่การงาน และอาชีพอย่างแท้จริง
- 2.7 จรรยาบรรณ ช่วยทำหน้าที่พิทักษ์สิทธิตามกฎหมาย สำหรับผู้ประกอบอาชีพให้เป็นไปถูกต้องตามทำนองครองธรรม

3. วิเคราะห์จรรยาบรรณสำหรับอาชีพครู

เอกสารนี้ใช้ 3.1 สาความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1.1 ตั้งใจฝึกสอนศิษย์ เพื่อให้เป็นพลเมืองที่ดีของชาติ
- 3.1.2 ครูควรร่วมมือกับผู้ปกครองในการอบรมสั่งสอนเด็กอย่างใกล้ชิด
- 3.1.2 ครูควรรู้จักเสียสละและรับผิดชอบในหน้าที่การงานทั้งปวง
- 3.1.4 ครูควรยึดมั่นในศาสนาที่ตนนับถือ และไม่ลบหลู่ศาสนาอื่น
- 3.1.5 ครูควรบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์
- 3.2 ความรับผิดชอบต่อผู้รับบริการ
 - 3.2.1 ครูควรตั้งใจฝึกสอนศิษย์ให้เป็นพลเมืองดีของชาติ
 - 3.2.2 ครูควรร่วมมือกับผู้ปกครองในการอบรมสั่งสอนเด็กอย่างใกล้ชิด
- 3.3 ความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ
 - 3.3.1 ครูควรมีศรัทธาในอาชีพครู
 - 3.3.2 ครูควรบำเพ็ญตนให้สมกับที่ได้ชื่อว่าเป็นครู
 - 3.3.3 ครูควรใฝ่ใจศึกษาให้มีความรู้ ความชำนาญอยู่เสมอ
 - 3.3.4 ครูควรเสียสละและรับผิดชอบในหน้าที่การงานทั้งปวง
- 3.4 ความรับผิดชอบต่อสมาชิกข้างวิชาชีพ
 - 3.4.1 ครูควรรักษาชื่อเสียงของคณะครู
 - 3.4.2 ครูควรให้เกียรติแก่ครูด้วยกัน
 - 3.4.3 ครูควรมัชยสัมพันธ์ และพยายามสร้างฐานะของตนเอง
 - 3.4.4 ครูควรยึดมั่นในศาสนาที่ตนนับถือ

4 คุณธรรมสำหรับครู

คุณธรรมสำหรับครูเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่งสำหรับผู้ที่เป็นครู ครูได้รับการยกย่องว่าเป็นบุชนิยบุคคล เป็นที่ควรเคารพบูชา เป็นบุคคลที่ได้รักการพัฒนา ทั้งสติปัญญาและคุณธรรม ครูเป็นบุพการีที่แท้จริง ครูมิได้สอนหนังสือสอนคนเพื่อหวังค่าจ้างแต่เพียงอย่างเดียว มิฉะนั้นจะไม่ต่างไปจากพ่อค้าหรือแม่ค้าเลย ครูที่ดีต้องเป็นทั้งนักปราชญ์ ผู้ทรงศิลป์ และผู้มีคุณธรรมจึงจะเป็นบุคคลชั้นครูได้แสดง

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันคุณธรรมบัณฑิตวิทยาลัย
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นขาดความเสียสละ ขาดความมีน้ำใจ ขาดความเกรงใจ ขาดความยุติธรรมและมีได้รักเด็ก หรือ เอาคุณธรรมทิ้งไว้ข้างโรงเรียน ครูคนนั้นจะเป็นครูที่สมบูรณ์มิได้ จะเป็นได้ก็แต่เพียงคนบอกหนังสือเท่านั้น ซึ่งอาจกล่าวเน้นถึงความสำคัญของคุณธรรมของครูได้ว่า

การเป็นครู	เป็นได้	เพราะใจสูง
เหมือนหนึ่งขง	มีดี	มีแววชน
ถ้าใจต่ำ	เป็นได้	แต่เพียงคน
ยอมเสียที่	ที่ตน	เฝ้าเป็นครู

โดยสรุป คุณธรรมสำหรับครู มีความสำคัญต่อครูดังนี้

- (1) คุณธรรมสำหรับครู เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญเสมือนหัวใจของการเป็นครู จะประสบผลสำเร็จในชีวิตส่วนตัวและหน้าที่การงานได้เป็นอย่างดี
- (2) ครูเป็นแบบอย่างสำหรับนักเรียน ถ้าครูมีคุณธรรมก็จะส่งผลให้นักเรียนมีคุณธรรมได้ในทางตรงกันข้ามถ้าครูขาดคุณธรรม ก็จะหวังได้ยากกว่านักเรียนจะมีคุณธรรม
- (3) คุณธรรมสำหรับครูจะช่วยให้ครูได้รับความเคารพจากนักเรียนด้วยความจริงใจ
- (4) ครูที่มีคุณธรรมจึงจะเรียกได้ว่าเป็นบุคคลชั้นครู
- (5) ถ้าครูสอนหนังสืออย่างเต็มใจมิได้สนใจเรื่องคุณธรรมก็จะเป็นครูที่สมบูรณ์มิได้
- (6) คุณธรรมสำหรับครู มีความสำคัญต่อความมั่นคงของชาติ ถ้าครูมีคุณธรรมก็จะเป็นหลักยึดของสังคม และช่วยสร้างสังคมที่ดี เพื่อความมั่นคงของชาติได้

5. ประโยชน์ของคุณธรรมสำหรับครู

คุณธรรมสำหรับครูมีประโยชน์ต่อครูดังนี้

เอกสารนี้เป็น (1) รที่สงได้ รับการยกย่องว่าเป็นคนดีของสังคม และเป็นแม่พิมพ์ที่ดีขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของชาติ

- (2) ได้รับการกล่าวขวัญถึงในทางที่ดีอยู่เสมอ
- (3) ได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้มีจิตใจสูง
- (4) ได้รับการยกย่องว่ามีจิตใจอันประเสริฐ
- (5) ได้รับการยกย่องว่าเป็นตัวอย่างที่ดี และเป็นบุพชนียบุคคลได้
- (6) เป็นผู้มีศีลธรรม และวัฒนธรรมอันดีงาม
- (7) เป็นผู้มีจิตใจอันสงบ และไม่ฟุ้งซ่าน
- (8) เป็นผู้มีอารมณ์อันแจ่มใส สดชื่นอยู่เสมอ และยึดได้ตั้งไทยแท้
- (9) เป็นผู้ที่ได้รับความรักและความเคารพจากศิษย์ด้วยความจริงใจ
- (10) เป็นผู้ที่ไม่ก้าวร้าว

สรุป ครูต้องรักษาวินัย ตามระเบียบประเพณีของครูและมีคุณธรรมจริย
 ธรรมจรรยาบรรณสำหรับครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย

นางสาว เสาวคนธ์ อติวรมันต์

วันเดือนปีเกิด

31 มีนาคม 2514

สถานที่เกิด

จ. นครศรีธรรมราช

การศึกษา

ประถมศึกษาโรงเรียนวัดบูรณาวาส

จ. นครศรีธรรมราช

มัธยมศึกษาโรงเรียนหัวไทรบำรุงราษฎร์

จ. นครศรีธรรมราช

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ไทยวิจิตรศิลป์อาชีว
กรุงเทพมหานคร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สถาบันเทคโนโลยี
ราชมงคลวิทยาเขตเพาะช่าง.

แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์ กรุงเทพมหานคร.

ศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ

จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2537

99/69 ซ. เสนารักษ์ ถ. ราชวิถีทุ่งพญาไท

ราชเทวี กรุงเทพมหานคร โทร 247-3950

ที่อยู่ปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำไปเผยแพร่หรือเปิดเผยต่อสาธารณชนอย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้