โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

INSTRUCTION MEDIA A FINISHING OF SURFACE COAT 2 FOR RAJAMANGALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

นางสาววนิดา สมทรัพย์

MISS. WANIDA SOMSAP

A022612

เลขหมู่ 22612
เลขทะเบียน
วัน เดือน ปี 14 ก.ค. 2541

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : INSTRUCTION MEDIA A FINISHING OF SURFACE COAT 2 FOR RAJAMANGAYA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

MISS. WANIDA SOMSAP

A THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIMENT FOR THE DESIGN BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1998

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

นักศึกษา นางสาววนิดา สมทรัพย์

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

	รายชื่อ	ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
อ. สถาพร	ดีบุญมี ณ ชุมแพ	
รศ.นพคุณ	สุขสถาน	
อ. มงคล	นภาชัยเทพ	
อ. ดารณี	เพ็งสะและ	
อ. ธเนศ	ภิรมย์การ	
อ. พิศุทธิ์	ศิริพันธุ์	
อ. นิรัช	สุดสังข์	
อ. ประวิทย์	เหลียงกอบกิจ	
อ. เอกชัย	เลิศชำชอง	
อ. ภุชงค์	โรจน์แสงรัตน์	
อ. จตุรงค์	เลาหะเพ็ญแสง	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 12 มีนาคม 2541 เวลา 11.00 - 11.30 สถานที่สอบคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบสื่อการเรียนการสอน เรื่อง การตกแต่งสี วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
นักศึกษา	นางสาววนิดา สมทรัพย์
อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ	อาจารย์ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ
ระดับการศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่อง การตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด รายวิชางานเคลือบผิว 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

วิธีการดำเนินการวิจัย โดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลทั้งภาคเอกสารและภาคสนาม การสอบถาม และการศึกษาจากของจริง เพื่อนำเสนอหัวข้อ การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน การวิเคราะห์หลักสูตร และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์สู่การออกแบบ การเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอผลงานข้อมูลฉบับสมบรูณ์ บทคัดย่อ และต้นแบบ ที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน

ผลการวิจัยจึงได้สื่อการเรียนการสอน ที่ประกอบด้วย ตัวอย่างของจริงซึ่งเป็นลักษณะของสีที่เกิดการชำรุดพร้อมสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา จำนวน 11 ตัวอย่าง จัดเก็บในลักษณะของแผ่นพลิก แผ่นโปร่งใสเรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด ตัวอย่างของสีที่เกิดการชำรุด สำหรับนักศึกษาจำนวน 2 ชุด ชุดละ 11 ตัวอย่างและคู่มือครู การจัดเก็บชุดสื่อการเรียนการสอน เป็นลักษณะของตู้เก็บสื่อการเรียนการสอน ส่วนบนของตู้จะเป็นที่จัดเก็บแผ่นพลิกและมีลิ้นชักสำหรับเก็บตัวอย่างสีที่เกิดการชำรุดสำหรับนักศึกษา , แผ่นใสและคู่มือ เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและไม่ให้เกิดการเสียหายกับ สื่อการเรียนการสอน ในการออกแบบทั้งหมดมาจากการวิเคราะห์หลักสูตร และการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการเลือกใช้สื่อการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITEL	INSTRUCTION MEDIA A FINISHING OF SURFACE COATING 2 FOR RAJAMANGALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY
STUDENT	MISS.WANIDA SOMSAP
THESIS ADVISOR	MR.PRAWIT LIANGKOBKIG
LEVEL OF STUDY	BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION (INDUSTRIAL DESIGN) B.S.I.Ed.
DEPERTMENT	INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION
YEAR	1998

ABSTRACT

THE OBJECTIVE OF THIS PROJECT IS TO DESIGN DEVOLOP EDUCATION MEDIA OF THE SUBJECT: SURFACE COATING PART 2, CERTIFICATE LEVEL OF EDUCATION, FURNITURE MAKING DESIGN, INSTITUTE OF TECHNOLOGY RATCHMONGKOL CAMPUS.

THE PROCEDURE OF RESERCH IS BY SURVEYING AND COLLECTING DATA IN BOTH DOCUMENT AND FIELD SECTION, QUESTING, AND STUDYING FROM REAL CASE IN ORDER TO PROPOSE THE THEME OF STUDY INITIAL DATA, THE ANALYSIS OF RELAVANT DATA OF EDUCATION MEDIA AND CURRICULUM, AND OTHER RELAVANT INFORMATION. THUS, IT CARRIES THE ANALYSIS TO THE DESIGN, DRAFT FOR PROTOTYPE IN HARMONY TO BEHEAVIOR OF UTILIZATION.

THE BY-PRODUCT IS AN EDUCATIONAL MEDIA, COMPRISING THE ELEVAN OF REAL SAMPLES OF DEFECT TINTS TOGETHER WITH THEIR CAUSES AND SOLUTIONS. THE SAMPLES ARE PREPARED IN THE FORM OF BROCHURE, TRANSPARANCY IN TITLE "SOLUTION OF DEFCT COLOR", TWO SETS OF SPECIMENS OF DEFECT COLOR FOR STUDENT (EACH HAS SPECIMENS), AND MANUAL OF INSTRUCTION.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE EDUCATION MEDIA IS STORED AND CATEGORIZED IN FORM OF CABINET. THE TOP PART SPARES FOR THE FOLDERS, WHILE THE DRAWERS ARE RESERVED FOR SAMPLES OF DEFECT COLOR WHICH ARE DEDICATED TO STUDENTS, TRANSPARANCY, AND MANUAL OF INSTRUCTION UNDER THE REASON IN EASY CARE AND PROTECTION OF THE MEDIA. THE TOTAL DESIGN DERIVES FROM THE ANALYSIS OF CURRICULUM AND APPROPRATENESS IN OPTING THE MEDIA IN CONJUNCTION WITH EDUCATION BEHAVIOR.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้สำเร็จลงไปด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำตลอดจนให้กำลังใจและทุนทรัพย์จากบุคคลหลายๆ ฝ่ายผู้จัดทำขอขอบคุณ

- บิดา มาดาและญาติพี่น้อง ผู้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ
- อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ควบคุมโครงการที่คอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในการทำโครงการนี้
- คณะอาจารย์ สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ทุกท่านที่ให้ความรู้ ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือ
- คณะอาจารย์ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลทุกท่านที่ให้คำปรึกษาแนะนำ เสนอแนะ ในด้านต่างๆ
- ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจในการทำโครงการนี้เป็นอย่างดี

หากไม่มีบุคคลเหล่านี้ การทำโครงการนี้คงไม่ลุล่วงมาได้ด้วยดี ผู้ทำโครงการจึงขอกราบขอบพระคุณอีกครั้งหนึ่ง และขออวยพรให้สิ่งศักดิ์สิทธ์ที่สิ่งสถิตอยู่ทั่วหล้าพร้อมทั้งบารมีแห่งองค์พระมหากษัตริย์ไทย ได้ปกป้องคุ้มครองให้ท่านเหล่านี้ จงประสบแต่ความสุขความสำเร็จในทุกๆ ด้านเทอญ

ผู้ทำโครงการ
นางสาววนิดา สมทรัพย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....IV

สารบัญ.....V

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญภาพ.....IX

บทที่

1.บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....1

1.2 วัตถุประสงค์ในการนำเสนอ.....3

1.3 ปัญหาที่เกิดขึ้น.....3

1.4 แนวทางแก้ปัญหา.....4

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย.....5

1.6 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....6

1.7 ขอบเขตการออกแบบ.....6

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....7

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....8

2.1 การศึกษาข้อมูลด้านสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.....9

2.2 การศึกษาสื่อการเรียนการสอน.....43

2.3 การศึกษาวิธีสอน.....84

2.4 การศึกษาจิตวิทยาลักษณะการรับรู้.....95

2.5 การศึกษาสภาพห้องเรียน.....102

2.6 การศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอน.....106

2.7 การศึกษาข้อมูลการตกแต่งสีผิวในงานไม้.....109

2.8 การศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์กับการใช้งานที่เกี่ยวข้อง..... 157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.9 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาสี....164

2.10 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....172

3. วิธีดำเนินการวิจัย....176

3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล....176

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล....177

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล....178

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย....179

3.5 วิธีสร้างเครื่องมือวิจัย....179

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล....183

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล....205

4.2 แนวทางการออกแบบ....206

4.3 แบบถ่ายย่อ....206

5. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ....218

5.1 สรุปการวิจัย....218

5.2 ข้อเสนอแนะ....219

บรรณานุกรม....220

ภาคผนวก....222

ก. แบบอนุเคราะห์....222

ข. แบบสอบถาม....226

ประวัติผู้เขียน.... 235

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1. แสดงกรวยประสบการณ์ของ เดลการ์ เดล.....47
2 .แสดงประสิทธิ์ภาพของสื่อชนิดต่างๆ.....51
3.แสดงสื่อการสอนที่ใช้ในการศึกษารายบุคคล.....52
4.แสดงสื่อการสอนที่ใช้ในกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็กหรือกลุ่มย่อย.....53
5. แสดงสื่อการสอนที่ใช้ในกลุ่มผู้เรียนขนาดใหญ่หรือสภาพปกติ.....53
6. แสดงขั้นตอนในการพิจารณาการเลือกใช้สื่อประเภทเสียง.....54
7. แสดงขั้นตอนในการพิจารณาการเลือกสื่อประเภทจักษุสัมผัส.....55
8. แสดงสื่อการสอนที่ไม่ต้องใช้เครื่องฉาย.....62
9. แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสื่อ.....66
10. แสดงประเภทและคุณสมบัติของสื่อประเภทเครื่องเสียง.....70
11. แสดงกระบวนการผลิตแผ่นโปร่งใส.....78
12. แสดงพฤติกรรมการสอน.....107
13. แสดงพฤติกรรมของผู้เรียน.....108
14. แสดงผงสีชนิดสารอนินทรีย์.....113
15. แสดงสีย้อมชนิดน้ำมัน.....133
16. แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย.....162
17. แสดงการสะท้อนกลับของแสง.....168
18. แสดงขนาดตัวอักษรกับการมองเห็น.....171
19.แสดงขนาดของภาพกับการมองเห็น.....171
20. แสดงจำนวนการแจกแบบสอบถาม.....181
21. แสดงการวิเคราะห์สถานภาพของอาจารย์.....185
22. แสดงผลการสรุปแบบสอบถามสำหรับอาจารย์.....186
23. แสดงการวิเคราะห์สถานภาพของนักศึกษา.....188
24. แสดงผลการสรุปแบบสอบถามสำหรับนักศึกษา.....189
25. แสดงตารางวิเคราะห์หลักสูตร.....190
26. แสดงตารางการกำหนดการสอน.....192

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

27. แสดงตารางวิเคราะห์แบบครูเป็นศูนย์กลาง.....196
28. แสดงตารางการวิเคราะห์ลักษณะการสอนแบบบรรยาย.....197
29. แสดงตารางวิเคราะห์การเลือกใช้สื่อการสอน.....199
30. แสดงขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน..... 201
31. แสดงตารางวิเคราะห์การจัดเก็บสื่อประเภทของจริง..... 203
32. แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุ.....204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. แสดงขนาดของแผ่นโปร่งใส....73
2. แสดงการทำภาพซ้อนกัน....75
3. แสดงการออกแบบแผ่นโปร่งใส....79
4. แสดงการเข้ากรอบแผ่นโปร่งใสแผ่นเดี่ยว....81
5. แสดงการเข้ากรอบภาพแผ่นซ้อน....82
6. แสดงการเก็บรักษาแผ่นโปร่งใส....82
7. แสดงการทำแผ่นบังภาพ....83
8. แสดงการทำภาพเคลื่อนไหว....83
9. แสดงการจัดชั้นเรียนแบบยึดครูเป็นจุดศูนย์กลาง....103
10. แสดงการจัดชั้นเรียนแบบยึดนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลาง....104
11. แสดงการเคลื่อนไหวของนักเรียนภายในชั้นเรียน....105
12. แสดงห้องเรียนภาคทฤษฎี....108
13. แสดงการเติมแชลแลคลงบนผิวไม้....127
14. แสดงการฟอกสีไม้....127
15. แสดงการทาวัสดุเติมชนิดครีมลงบนผิวไม้....131
16. แสดงการขัดวัสดุเติมออกจากผิวหน้าไม้....131
17. แสดงการทาสีย้อมเสี้ยน....134
18. แสดงการขจัดสีส่วนเกินออกจากผิวไม้....135
19. แสดงการยกขุยเสี้ยนด้วยการใช้ฟองน้ำชุบน้ำเช็ดผิวไม้....136
20. แสดงการทาแชลเลคลงบริเวณตาไม้....137
21. แสดงการทาวานิชครั้งที่ 1....141
22. แสดงการทาตกแต่งครั้งแรกขวางเสี้ยน....141
23. แสดงลักษณะของสีแตก....145
24. แสดงลักษณะสีมีลายคล้ายเปลือกส้ม....146
25. แสดงลักษณะสีมีลักษณะเป็นรูเข็ม....147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่

26. แสดงลักษณะสีผิวมีลักษณะคล้ายตาปลา....149
27. แสดงลักษณะสีไหล....150
28. แสดงลักษณะสีปะทุ....151
29. แสดงลักษณะสีเป็นฝ้า....152
30. แสดงลักษณะสีย่น....153
31. แสดงลักษณะสีพอง, สีลอก....154
32. แสดงลักษณะสีย้อย....155
33. แสดงลักษณะละอองสีแห้ง....156
34. แสดงลักษณะการจับปุ่มที่เล็กที่สุด....158
35. แสดงขนาดสัดส่วนของมือในการจับวัตถุ....158
36. ภาพแสดงการจับ HANDLES โดยใช้นิ้วมือสี่นิ้ว....159
37.แสดงการจับโดยใช้นิ้ว 2 นิ้ว....159
38. แสดงการสอดนิ้ว....160
39. แสดงการจับหลัก....160
40. แสดงลักษณะของการใช้นิ้วดึง....161
41. แสดงสัดส่วนของมือจับ....161
42. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ....206
43. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ....207
44. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ....207
45. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ....208
46. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ....208
47. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ....209
48. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ....209
49. แสดงแบบถ่ายย่อ....210

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่

50. แสดงแบบถ่ายย่อ.....211
51. แสดงแบบถ่ายย่อ.....212
52. แสดงแบบถ่ายย่อ.....213
53. แสดงแบบถ่ายย่อ.....214
54. แสดงแบบถ่ายย่อ.....215
55. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ.....216
56. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ.....216
57. แสดงหุ่นจำลอง.....217

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและความเป็นมา

รูปแบบของการเรียนการสอนในปัจจุบันนับได้ว่ามีความทันสมัยและเปิดกว้างมากยิ่งขึ้น เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาบุคลากรซึ่งเป็นตัวแปรในการพัฒนาประเทศชาติ ฉะนั้นรูปแบบการสอน วิธีการสอน บรรยากาศในชั้นเรียน เนื้อหา ตลอดจนสื่อการสอนที่ใช้ก็ควรมีการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้เข้ายุคสมัยและความต้องการของผู้เรียนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ

จริยา เหนียนเฉลย (2537) ได้กล่าวว่า บทบาทของสื่อการเรียนการสอนในขบวนการเรียนการสอนเราพบว่า สื่อการเรียนการสอนทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น ประหยัดเวลา สื่อการสอนช่วยถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดเห็นระหว่างครูกับนักเรียน ช่วยสร้างความเข้าใจในเรื่องราวที่ครูสอนได้เร็วและจำได้อย่างถาวร โดยลืมยากสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น ทำให้นักเรียนรู้การอภิปรายแสดงความคิดเห็น สื่อการสอนมีความจำเป็นในการสอน เพราะสังคมมีการเปลี่ยนแปลงความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากทำให้ครูต้องสอนเนื้อหาวิชามากขึ้น จำนวนนักเรียนเพิ่มมากขึ้น สื่อการสอนมีความสำคัญในการสอนที่จะเน้นเอกัตตบุคคลให้มีประสิทธิภาพ นักเรียนที่มีภูมิหลังและความพร้อมที่จะแตกต่างกัน ครูต้องรู้จักใช้สื่อการสอนและเทคนิคที่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนและเกิดประสิทธิผลในบทเรียน

ในรายวิชา 962 - 027 งานเคลือบผิว (SURFACE COATING 2) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งมุ่งเน้นให้รู้หลักการเตรียมผิวงาน วัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน วิธีการผสมสี การใช้เทคนิคในการก่อให้เกิดลักษณะของสีพิเศษ และมีทักษะในการพ่นสี ลอกสี ตลอดจนเข้าใจวิธีการแก้สี เมื่อเกิดความผิดพลาดในการทำงานโดยสามารถดัดแปลงทำให้เกิดสีใหม่ขึ้น มีเจตนคติที่ดีต่องานเคลือบผิว (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล :2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประณต กุลประสูตร (2539) ได้กล่าวว่า การเคลือบผิวไม้ด้วยวัสดุด้วยชนิดต่างๆ อันเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำเครื่องเรือน หรืองานไม้ชนิดอื่นๆ การทาเคลือบผิวไม้นี้ไม่เพียงแต่เป็นการรักษาเนื้อไม้ให้คงคุณสมบัติไม้ไว้เท่านั้น แต่ยังช่วยปรับปรุงในด้านสุขาภิบาล ความเป็นระเบียบเรียบร้อยและทำให้เกิดความสวยงามอีกด้วย ดังนั้นจึงเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับงานที่ทำ วัสดุค่าให้กับงานที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ สีย้อม สี สีเคลือบ และน้ำมันทาไม้ชนิดใสอันได้แก่ ไขแชลแลค แลคเกอร์ วานิช และน้ำมันลินสิด เป็นต้นสำหรับแนวทางที่เหมาะสมซึ่งใช้ในการพิจารณา เลือกใช้ในการพิจารณา เลือกวัสดุทาจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุทา เนื่องจากสีและสีเคลือบเหล่านี้มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามวัสดุหรือสารที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมจึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของสีเคลือบเหล่านั้นให้ถ่องแท้ก่อนที่จะนำไปใช้งานรวมไปถึงชนิดของไม้ที่จะทาและความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก

จากประสบการณ์ของผู้ทำโครงการและจากการศึกษาดูการทำงาน ในสถานศึกษา การสัมภาษณ์จากอาจารย์ผู้สอน ส่วนใหญ่พบว่าการเรียนการสอนในรายวิชา งานเคลือบผิว จะเน้นในการปฏิบัติ การเคลือบผิวด้วยวัสดุชนิดต่าง ๆ เรียนรู้ขั้นตอนและกระบวนการผลิต โดยจะมีการเรียนทฤษฎี 1คาบและมอบหมายงานให้ทำในชั่วโมงปฏิบัติจะเป็นการทำสีเฟอร์นิเจอร์ในแบบต่าง ๆ ที่เรียน มาในชั่วโมงทฤษฎี เช่น การเตรียมผิวงาน การทำสีลายเสี้ยนชนิดต่างๆ การพ่นสี การลอกสี เป็นต้น ซึ่งในการทำงานในแต่ละครั้งย่อมมีปัญหาเกิดขึ้นอันเนื่องจากผู้เรียนยังขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ รวมไปถึงการละเลยในขั้นตอนที่ตนเองเห็นว่าไม่สำคัญเนื่องจากความรู้เท่าไม่ถึงการ รวมไปถึงสภาพแวดล้อมในการทำสีและคุณสมบัติของสีเอง ซึ่งผู้ที่จะทำงานเคลือบผิว ได้ดีนั้นจะต้องรู้ถึงสาเหตุของปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นและจะต้องรู้วิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องเพื่อให้เกิดสีใหม่โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับงาน ด้วยซึ่งจุดมุ่งหมายรายวิชาก็ได้ให้ความสำคัญในส่วนนี้เช่นกัน แต่ในการสอนยังขาดสื่อในการเรียนการสอนในเรื่องนี้อยู่ทั้งที่เป็นหน่วยที่สำคัญไปไม่น้อยกว่าส่วนอื่น ในการเรียนการสอนในเรื่องแก้ปัญหาของสีที่ชำรุดจะเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในงานที่ผู้เรียนกำลังทำอยู่ในชั่งโมงปฏิบัติ มากกว่าที่จะเป็นการเรียนในภาคทฤษฎี นักศึกษาจึงไม่ทราบถึงสาเหตุและแนวทางในการป้องกันและการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ซึ่งปัญหาของสีที่ชำรุดมีอยู่ด้วยกันมากมายหลายปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากตัวของผู้ปฏิบัติงานนั้นเอง หรือสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม วัสดุและอุปกรณ์ รวมไปถึงคุณสมบัติของสีที่แตกต่างชนิด และผู้ผลิตที่แตกต่างกันไป ลักษณะของสีที่ชำรุด ได้แก่ ผิวสีมีรอยครูดของแปรง สีไม่เรียบ สีแตกเป็นลายคล้ายหนังจระเข้ ขอบของสีที่ทาแห้งเร็วเกินไป เป็นรอยที่ตาสี ผิวสีมีลักษณะคล้ายเปลือกส้ม ผิวสีมีลักษณะเป็นรูคล้ายรูเข็ม ผิวสีมีลักษณะคล้ายตาปลา สีไหล สีปะทุ สีเป็นริ้ว สีเป็นฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละอองสีแห้ง สีย่น สีพอง สีลอก สีย้อย สีร้าวและเป็นสะเก็ด ผิวสีแตกเป็นผง เป็นต้น ซึ่งเกิดจากปัญหาที่แตกต่างกันไป และมีวิธีแก้ไขที่แตกต่างกันด้วย

ดังนั้น จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้ทำวิจัยมีความประสงค์ที่จะออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดรายวิชาเคลือบผิว2 แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน และให้ความรู้ในเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่ชำรุดในรูปแบบต่าง ๆ รวมไปถึงสาเหตุ การป้องกัน และการแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง รวมไปถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้องเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับชิ้นงาน และเป็นแนวทางในการนำไปแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการนำไปประกอบอาชีพของผู้เรียนในภายภาคหน้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี รายวิชางานเคลือบผิว 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2. เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. เนื่องจากในรายวิชาเคลือบผิว 2 แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ ได้แบ่งการเรียนการสอนเป็นภาคทฤษฎี 1 คาบปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ ส่วนใหญ่จะเน้นในทางของภาคปฏิบัติคือ ปฏิบัติการเคลือบผิวงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่เรียนมาในภาคทฤษฎีแล้ว การเรียนส่วนใหญ่เน้นในเรื่องขั้นตอนการทำงานมากกว่า การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกัน จะมีการให้ความรู้ในเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดเสียหายกับผู้เรียนต่อเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในงานนั้น ๆ ซึ่งในความจริงแล้วปัญหาที่อาจเกิดได้กับการทำสีหรือสีที่ชำรุดนั้นมีมากมาย และมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน รวมไปถึงสาเหตุที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาในบางปัญหาที่ไม่เคยพบหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ อันเนื่องจากขาดความเข้าใจที่ถ่องแท้ของสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 สีแตกเป็นลายคล้ายหนังจรเข้

ลักษณะที่ปรากฏ ผิวสีแตกเป็นลายคล้ายกับหนังจรเข้ตีนเป็ด เกิดเฉพาะการทาสี

สาเหตุ 1. ทาสีทับไปบนสีที่ยังไม่แห้ง ดังนั้นเมื่อสีชั้นล่างแห้งตัวแล้ว จึงเกิดการแตกร้าว

2. ทาสีแห้งไวทับสีที่แห้งช้า หรือสีที่ทาทับมีความยืดหยุ่นตัวมากกว่าสีชั้นล่าง

วิธีการป้องกัน 1. ปล่อยให้สีชั้นล่างแห้งตัวเสียก่อน แล้วจึงค่อยทาสีชั้นบน

2. สีที่ทาทับจะต้องมีความยืดหยุ่นตัวมากกว่าสีชั้นล่าง

การแก้ไข การสีเก่าออกให้หมดแล้วทาทับใหม่

จากตัวอย่างปัญหาดังกล่าวเป็นเพียงปัญหาและวิธีการแก้ไขเพียงปัญหาเดียว แต่ในความจริงแล้วปัญหาที่เกิดจากการชำรุดของสีมีด้วยกันมากมายหลายปัญหาและหลายสาเหตุ หลายวิธีการแก้ไข จากการสัมภาษณ์ผู้สอนในเรื่องของการสอนของหน่วยนี้ได้ทราบปัญหาว่า ในการเรียนการสอนของหน่วยนี้ยังขาดสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และมีความจำกัดในเรื่องของเวลาที่ผู้สอนจะมาสาธิตปัญหาในแต่ละปัญหาที่มีอยู่ เพราะต้องใช้เวลานานในการสาธิตในเรื่องนี้ จึงได้เปลี่ยนเป็นการสอนแบบ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นกับงานที่ผู้เรียน กำลังปฏิบัติอยู่เท่านั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการเคลือบผิว รวมทั้งไม่ทราบวิธีการป้องกันและแก้ไขอย่างถ่องแท้ และทั่วถึงทุกปัญหาและไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่ไม่เคยพบในชั้นเรียนได้ซึ่งมีมากมายหลายปัญหาด้วยกัน

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

1.ศึกษาถึงการเลือกใช้สื่อประเภทต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับลักษณะรายวิชา เนื้อหาและเวลาในการเรียน รวมถึงพฤติกรรมของผู้สอน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายและอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอนในรายวิชานี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. เนื่องจากสื่อการสอนแบบเดิมเป็นลักษณะของข้อมูลภาคเอกสาร ไม่มีภาพประกอบที่มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจยากและคลุมเคลือ และไม่สามารถดึงดูดความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้การเรียนหน่วยนี้ไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ จึงเป็นเหตุทำให้ผู้สอนไม่นิยมนำสื่อชนิดนี้มาเป็นสื่อในการสื่อการสอน จึงใช้ลักษณะการสอนแบบการแก้ปัญหาเฉพาะหน้ากับงานสีที่เกิดปัญหาขึ้นมาในขณะที่ลงเรียนในภาคปฏิบัติแทน

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

1. ศึกษาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่าย ไม่เบื่อหน่าย มองเห็นภาพได้ชัดเจนและสามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนในหน่วยนี้สัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายและเป็นประโยชน์ในการนำไปประกอบอาชีพ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมในด้านต่าง ๆ ด้วยการกำหนดปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา
   - การสังเกต
   - การสัมภาษณ์
   - แบบสอบถาม
2. ขั้นวางแผนการทำโครงการ
3. การศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลภาคสนาม
4. การสรุปข้อมูล
5. การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ
6. การสังเคราะห์ข้อมูล
7. ขั้นดำเนินการออกแบบ
8. การทำหุ่นจำลอง
9. ขั้นการสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรของการเรียนการสอน วิชางานเคลือบผิว 2 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2. ศึกษาวิธีการและขั้นตอนในการเคลือบผิว

3. ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากสีที่ชำรุด การป้องกัน และการแก้ไขให้เกิดสีใหม่

4. ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของครูผู้สอน

5. ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมและความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน

6. ศึกษาสภาพของห้องเรียน

7. ศึกษาประเภทและความหมายของสื่อการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอน

8. ศึกษาสื่อการเรียนการสอน วิธีการสอนแบบเดิมและใกล้เคียง

ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี วิชา งานเคลือบผิว 2 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2. ออกแบบสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ไขปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด ที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมของครูผู้สอน

3. ออกแบบสื่อการเรียนที่ประกอบด้วย

3.1 แผ่นโปร่งใส เรื่องงขั้นตอนการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด

3.2 ของจริง (ลักษณะของสีที่เกิดการชำรุดพร้อมสาเหตุและการแก้ไขปัญหา)

3.3 ตัวอย่างของสีที่เกิดการชำรุด 2 ชุด (สำหรับนักศึกษา)

3.4 คู่มือครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้รับสื่อการเรียนการสอน เรื่องการแก้ไขปัญหาของสีที่ชำรุด รายวิชางานเคลือบ 2 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่ให้ผู้เรียนสามารถทราบปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดการชำรุดของสี การแก้ไขปัญหา และการปฏิบัติงานที่ถูกต้องเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพปัญหาต่างๆ ได้อย่างชัดเจนเข้าใจได้ง่าย ไม่คลุมเครือ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและนักศึกษาได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และเป็นแนวทางในการนำไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการประกอบอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยเรื่อง การออกแบบปรับปรุงสื่อการสอน เรื่อง การตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่ได้ทำวิจัย เพื่อจะนำข้อมูลที่ค้นคว้ามาเป็นแนวทางการออกแบบเพื่อพัฒนารูปแบบสื่อการเรียนการสอน และเป็นข้อมูลสนับสนุนผลงานวิจัยที่ได้รับให้เป็นที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ การทำงานวิจัยให้มีประสิทธิภาพได้จะต้องศึกษาข้อมูลทั้งทางด้านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่ได้ทำวิจัย ข้อมูลที่นำมาศึกษาค้นคว้าสามารถจำแนกเป็นหมวดหมู่เพื่อความเป็นระเบียบในการทำงานวิจัยและง่ายแก่การสืบค้น เอกสารที่ทำการค้นคว้าสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลด้านสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. การศึกษาสื่อการเรียนการสอน
3. การศึกษาวิธีสอน
4. การศึกษาจิตวิทยาลักษณะการเรียนรู้
5. การศึกษาสภาพห้องเรียน
6. การศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอน
7. การศึกษาข้อมูลการตกแต่งสีผิวในงานไม้
8. การศึกษาข้อมูลเรื่องขนาดสัดส่วนของมนุษย์กับการใช้งานที่เกี่ยวข้อง
9. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาสี
10. การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาข้อมูล ขั้นตอนในการนำเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการอ้างอิงการวิจัยศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ถือได้ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ดำเนินการวิจัยจะนำมาประกอบในการทำวิจัย เพื่อให้การทำงานวิจัยเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นเหตุผลสนับสนุนผลการวิจัยที่ได้รับให้มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลด้านสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

การออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชุด วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเพื่อให้ทราบถึงประวัติความเป็นมา การจัดการศึกษาของสถาบัน การจำแนกประเภทของวิทยาเขต รวมไปถึงหลักสูตรที่ใช้เพื่อนำเป็นเป็นข้อมูลในการออกแบบและศึกษาข้อมูล การศึกษาข้อมูลด้านเอกสารค้นคว้าทางด้านสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้มีการจัดข้อมูลออกเป็น 6 ข้อสำคัญ ได้ดังนี้

2.1.1 ความเป็นมาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล(สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล : 2528)

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นชื่อกรมๆ หนึ่งในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ได้รับการสถาปนาจัดตั้งขึ้นเมื่อปีพุทธศักราช 2518 เป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งจัดการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญา การศึกษาปริญญาตรี และการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีนอกจากนี้ยังทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพ ให้บริการทางวิชาการแก่สังคมทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยเริ่มพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2501-2509) มีผลทำให้เศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรม มีการเจริญเติบโตสูงเกิดความขาดแคลนช่างฝีมือ และช่างเทคนิคที่มีคุณภาพ จึงมีการวางแผนการจัดการอาชีวศึกษาตามความต้องการกำลังคนของประเทศ ทำให้มีการพัฒนาการอาชีวศึกษาขึ้นในช่วงต้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514) โดยการกู้เงินจากธนาคารโลกมาพัฒนาอาชีวศึกษาในระดับอาชีพ มีการผลิตครูอาชีวศึกษาซึ่งควรมีความรู้ทางช่างสูง และขณะเดียวกันต้องมีความรู้ทางวิชาครูควบคู่ไปด้วย แต่งบยังคงเกิดภาวะขาดแคลน

กำเนิดวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2518 ได้มีประกาศพระราชบัญญัติวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ดังนั้นจึงถือวันดังกล่าวเป็น (วันสถาปนาเทคโนโลยีราชมงคล) วิทยาลัยฯ จึงเริ่มดำเนินงานครั้งแรก เมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2518 โดยมีศาสตราจารย์สวาสดิ์ .ไชยคุนา เป็นผู้รักษาการในตำแหน่งอธิการบดีวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา และเปิดเรียนได้ เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2518 ในระยะเริ่มแรกไม่มีสถานที่ และบุคลากรสอน จึงต้องให้นักศึกษาเรียนในสถานที่ของวิทยาลัยในสังกัดกรมอาชีวศึกษา ในปี พ.ศ. 2520 กระทรวงศึกษาธิการ จึงให้โอนวิทยาลัยในสังกัดกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาชีวศึกษา 28 แห่ง มาสังกัดวิทยาลัย และเปลี่ยนคำนำหน้าชื่อเป็น "วิทยาเขต" ต่างๆแทน ศาสตราจารย์สวาสดิ์ ไชยคุนา ดำรงตำแหน่งอธิการบดี คนที่อยู่ติดกัน 2 สมัย พ.ศ. 2518-2527

ต่อมาศาสตราจารย์อนันต์ กรุแก้ว ดำรงตำแหน่งอธิการบดี คนที่ 2 (พ.ศ. 2527-2531)ได้ติดต่อราชพัสดุจากกรมธนารักษ์ ณ ตำบลคลองหก อ.ธัญญบุรี จ.ปทุมธานี เนื้อที่ประมาณ 740 ไร่ เป็นที่ตั้งศูนย์กลางการศึกษาระดับปริญญา

ปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ธรรมนูญ ฤทธิมณี ดำรงตำแหน่งอธิการบดี คนที่ 3 อยู่ติดต่อกัน 2 สมัย (พ.ศ. 2531-ปัจจุบัน) ในปี พ.ศ. 2531 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทาน "สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" ตามหนังสือสำนักราชเลขาธิการที่ 0003/16942 ลงวันที่ 15 กันยายน 2531 ดังนั้นจึงถือว่าวันที่ 15 กันยายน ของทุกๆปี เป็น "วันราชมงคล" ดังนั้นต่อมาในปี พ.ศ. 2532 ได้มีการแก้ไขพระราชบัญญัติเปลี่ยนชื่อ "วิทยาเขตเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา" เป็น "สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" พ.ศ. 2532 ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ วันที่ 19 สิงหาคม 2532 เป็นต้นมา

ส่วนราชการในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ปัจจุบันสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลแบ่งส่วนราชการต่างๆ ออกเป็นสำนักงาน คณะสถาบันวิจัย และผู้อำนวยการต่างๆ ดังนี้

1. สำนักงานอธิการบดี เป็นสำนักงานบริหารราชการทั่วไปของสถาบันฯ ซึ่งแบ่งส่วนราชการออกเป็น 10 กอง คือ

1.1 ผู้อำนวยการกอง

1.2 กองกลาง

1.3 กองคลัง

1.4 กองการเจ้าหน้าที่

1.5 กองงานวิทยาเขต

1.6 กองบริหาร

1.7 กองแผนงาน

1.8 กองการพัสดุและออกแบบก่อสร้าง

1.9 กองพัฒนาอาคารสถานที่

1.10 กองสวัสดิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้อำนวยการวิทยาเขต เป็นสถาบันการศึกษาที่จัดการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี แบ่งเป็น 29 วิทยาเขต ดังนี้

2.1 วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

2.2 วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ

2.3 วิทยาเขตอุเทนถวาย

2.4 วิทยาเขตบพิตรพิมุขจักวรรดิ์

2.5 วิทยาเขตพระนครเหนือ

2.6 วิทยาเขตบพิตรพิมุขทุ่งมหาเมฆ

2.7 วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์

2.8 วิทยาเขตโชติเวช

2.9 วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

2.10 วิทยาเขตเพาะช่าง

2.11 วิทยาเขตพระนครใต้

2.12 วิทยาเขตบางพระ

2.13 วิทยาเขตเทคนิคนนทบุรี

2.14 วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาวาสุกรี

2.15 วิทยาเขตเกษตรกรรมพระนครศรีอยุธยาหันตราศรีอยุธยา

2.16 วิทยาเขตเกษตรปทุมธานี

2.17 วิทยาเขตจันทบุรี

2.18 วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

2.19 วิทยาเขตภาคใต้

2.20 วิทยาเขตไกลกังวล

2.21 วิทยาเขตกาฬสินธ์

2.22 วิทยาเขตขอนแก่น

2.23 วิทยาเขตสุรินทร์

2.24 วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.25 วิทยาเขตภาคพายัพ

2.26 วิทยาเขตเกษตรน่าน

2.27 วิทยาเขตเกษตรลำปาง

2.28 วิทยาเขตเกษตรพิษณุโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.29 วิทยาเขตเทคนิคตาก

การจัดการศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มีจุดมุ่งหมายที่จะผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาชีพต่างๆ เพื่อผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณภาพ และปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดแรงงานทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่

1. ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี หรือประกาศนียบัตร ได้จัดการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 หลักสูตร ดังนี้

1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

1.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2. ระดับปริญญตรี ซึ่งได้ทำการเปิดสอนในสาขาอาชีพต่างๆ ในวิทยาเขตทั่วประเทศ 29 แห่ง

วิทยาเขตต่างๆ จำแนกออกเป็นประเภทดังนี้

1. วิชาช่างอุตสาหกรรม 10 วิทยาเขต
2. วิชาเกษตรกรรม 10 วิทยาเขต
3. วิชาพานิชยกรรม 5 วิทยาเขต
4. วิชาคหกรรม 4 วิทยาเขต
5. วิชาศิลปกรรม 1 วิทยาเขต

วิทยาเขตที่มีตั้งตามภาคต่างๆ ดังนี้

วิทยาเขตภาคเหนือ ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตเทคนิคภาคพายัพ
2. วิทยาเขตเกษตรน่าน
3. วิทยาเขตเกษตรลำปาง
4. วิทยาเขตเทคนิคตาก
5. วิทยาเขตเกษตรพิษณุโลก

วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย

1.วิทยาเขตกาฬสินธ์

2. วิทยาเขตสุรินทร์

3. วิทยาเขตขอนแก่น

4. วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาเขตภาคกลาง ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาวาสุกรี
2. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาหันตรา
3. วิทยาเขตนนทบุรี
4. วิทยาเขตปทุมธานี
5. วิทยาเขตเทเวศน์
6. วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
7. วิทยาเขตพระนครใต้
8. วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ
9. วิทยาเขตเพาะช่าง
10. วิทยาเขตอุเทนถวาย
11. วิทยาเขตพณิชยการพระนคร
12. วิทยาเขตบพิตรพิมุขจักรวรรดิ
13. วิทยาเขตโชติเวช
14. วิทยาเขตพระนครเหนือ
15. วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์
16. วิทยาเขตบพิตรพิมุขมหาเมฆ

วิทยาเขตภาคตะวันออก ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตบางพระ
2. วิทยาเขตจันทบุรี

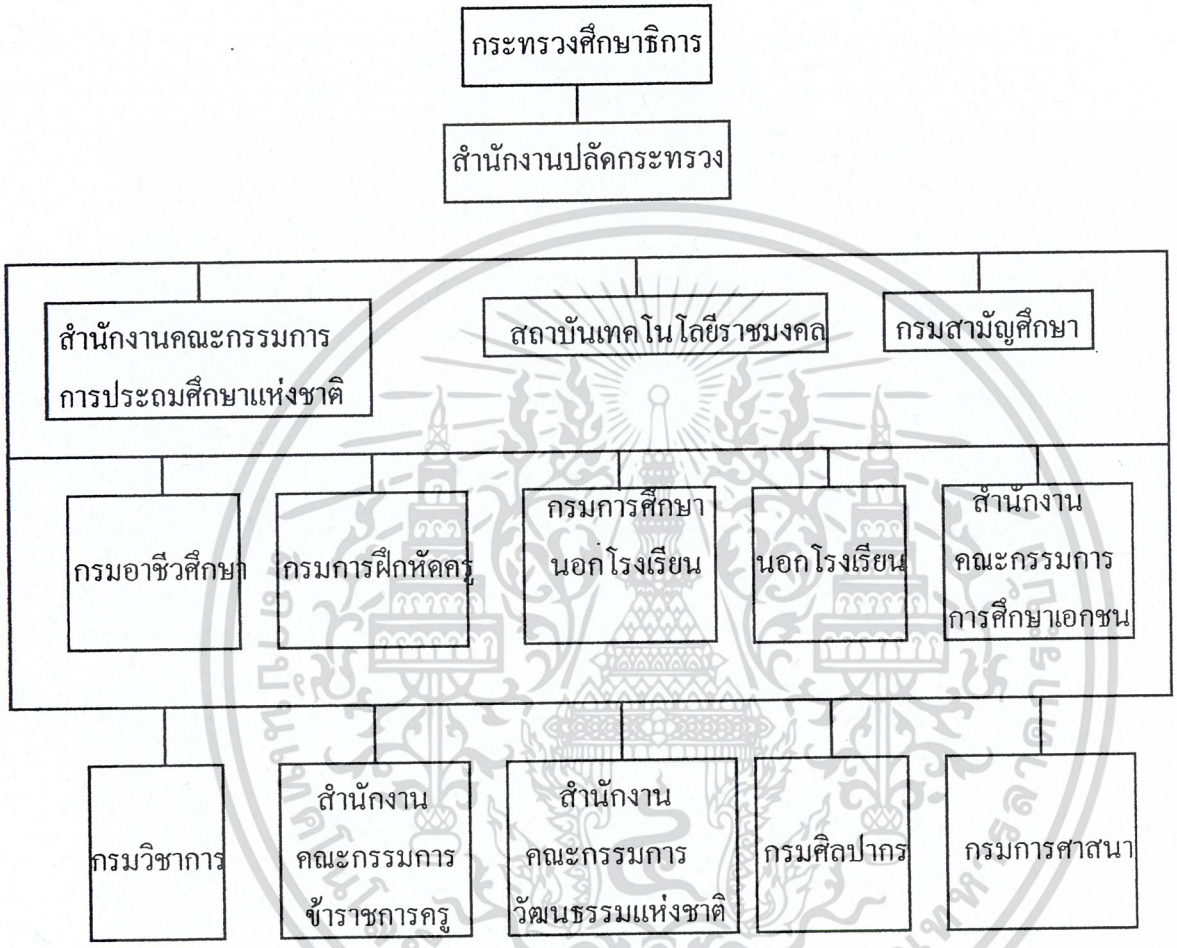
วิทยาเขตภาคใต้ ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
2. วิทยาเขตภาคใต้
3. วิทยาเขตไกลกังวล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 1

แสดงแผนภูมิการบริหารกระทรวงศึกษาธิการ



สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มีวิทยาเขตทั้งหมด 29 แห่ง และมีความแตกต่างกันในการเปิดสอนในสาขาวิชาชีพต่างๆ ต่างวิทยาเขต ต่างภาค เพื่อพัฒนาการศึกษาแห่งชาติของประเทศให้มีความเจริญทางการศึกษา ตามแผนงานหลักฉบับปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2540-2544 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ม.พ.
อ 1719
ส541
ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ศกอ

2.1.2 การศึกษาหลักสูตรแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์

จากหนังสือโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2538 ได้กล่าวโครงสร้างของหลักสูตรดังนี้

วัตถุประสงค์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันการศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี ให้การศึกษา ทางด้านวิชาชีพทั้งระดับปริญญาตรีและประกาศนียบัตรชั้นสูง ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาด้านวิชาชีพและให้การบริการทางวิชาการแก่สังคม

ปรัชญาทางการศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จัดการศึกษาโดยมุ่งพัฒนากำลังคนให้มีคุณสมบัติพร้อมที่จะประยุกต์ และพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทย

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(หลักสูตร 3 ปี)
สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์ พุทธศักราช 2538

1. ชื่อหลักสูตร

1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างเคหภัณฑ์

1.2 Certificate in Vocational Education Furniture Technology

2. ชื่อย่อ

2.1 ปวช. เคหภัณฑ์

2.2 Cert. In Voc Ed. Furniture technology

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สายวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการผลิตเครื่องเรือน การออกแบบ เขียนแบบ ธุรกิจพาณิชย์ ประมาณราคา การใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

4.2 สามารถเป็นผู้ประกอบการผลิตเครื่องเรือน ช่างฝีมือ แก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ช่วยในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
22612

4.3 มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต ขยันหมั่นเพียร มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ สำนึกในจรรยาบรรณวิชาชีพ รับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

4.4 สนับสนุนการพัฒนาฝีมือแรงงาน และพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

5. กำหนดการเปิดการสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2538 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น(ม.3)หรือเทียบเท่า

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

7.1 ใช้วิธีการสอบคัดเลือก ตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือวิทยาเขตกำหนด

7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบการสอบคัดเลือก และ/หรือคัดเลือกของสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ และอาจจัดให้มีการศึกษาภาคฤดูร้อนได้ ในภาคเรียนปกติภาคหนึ่งมีเวลาเรียน 18 สัปดาห์ สำหรับภาคฤดูร้อนให้จัด 6-9 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนคาบเรียนในแต่ละสัปดาห์ของแต่ละรายวิชาให้มีจำนวนคาบเรียนครบตามหลักสูตร และควรยึดหลักการจัดแผนการเรียนในแต่ละภาคดังนี้

8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอนและผู้เรียนให้เหมาะสม

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่งๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 13 รายวิชา
2. หน่วยกิต ไม่เกิน 24 หน่วยกิต
3. จำนวนคาบเรียนในเวลาต่อสัปดาห์ 30-37 คาบ

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่งๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผนการเรียนเหมือนกัน

8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.6 การเปิดรายวิชาเลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการวิทยาเขต และแจ้งให้สถาบันฯ รับทราบ

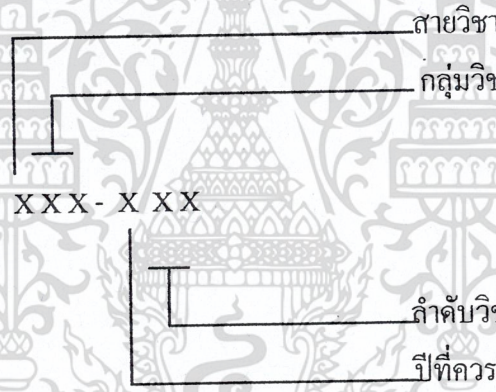
8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็นกรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา

8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่งส่วนงานในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้นๆ

8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะ ให้ระบุด้วยรหัสรายวิชา โดยมีระบบดังนี้



8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติบัติตามหลักการศึกษาแบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็น และจัดแบ่งรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1 ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติหรือกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการ/หรือ ฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามมารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริงก่อนสำเร็จการศึกษา แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้นได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้นควรจัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน ตามความเหมาะสม

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

1. ชั่วโมงทฤษฎี
2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา

8.4.2 หน่วยกิตและเวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษากำหนดดังนี้

8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่างๆ เมื่อได้แบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลักการศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่างๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ดังนี้

8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการ 2-3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แหล่งประกอบการ ไม่มีหน่วยกิต

8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติ และศึกษานอกเวลาเรียน หารด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 3 และไม่ต่ำกว่า 2

8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 120 หน่วยกิต และไม่เกิน 134 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิชาภาษาไทย จำนวน 8 หน่วยกิต

131-101	ภาษาไทย 1	2 (2-0-2)
131-102	ภาษาไทย 2	2 (2-0-2)
131-103	ภาษาไทย 3	2 (2-0-2)
131-104	ภาษาไทย 4	2 (2-0-2)

3. วิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 10 หน่วยกิต

132-101	ภาษาอังกฤษ 1	2 (2-0-2)
132-102	ภาษาอังกฤษ 2	2 (2-0-2)
132-103	ภาษาอังกฤษ 3	2 (2-0-2)
132-104	ภาษาอังกฤษ 4	2 (2-0-2)
132-105	ภาษาอังกฤษ 5	2 (2-0-2)

4. วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต

141-101	วิทยาศาสตร์ 1	2 (1-2-2)
141-102	วิทยาศาสตร์ 2	2 (1-2-2)
141-103	วิทยาศาสตร์ 3	2 (1-2-2)

5. วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 8 หน่วยกิต

151-101	คณิตศาสตร์ 1	2 (2-0-2)
151-102	คณิตศาสตร์ 2	2 (2-0-2)
151-103	คณิตศาสตร์ 3	2 (2-0-2)
151-104	คณิตศาสตร์ 4	2 (2-0-2)

6. วิชาพลานามัย

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

11.2.2 หมวดวิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 30 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐานช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 หน่วยกิตเลือกจาก

423-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	2 (1-2-2)
441-001	ความปลอดภัยในโรงงาน	2 (2-0-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.6 การจัดเอกสารหลักสูตร

หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่างๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ข้อแนะนำทั่วไป และเกณฑ์การศึกษา
2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตรแต่ละสาขาวิชา

8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียนเสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา และการเรียงลักษณะรายวิชาจะจึงเป็นหมวดวิชา เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก

8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ปรับขยายคำอธิบายรายวิชาให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไปทำโครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยกรายวิชาละเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

3 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2537

10. สถานที่ และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 130 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 42 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศึกษา จำนวน 6 หน่วยกิต

111- 101	สังคมศึกษา 1	2 (2-0-2)
111- 102	สังคมศึกษา 2	2 (2-0-2)
111- 103	สังคมศึกษา 3	2 (2-0-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

530-001 ธุรกิจอุตสาหกรรม 2 (2-0-2)

530-002 กฎหมายอุตสาหกรรมและแรงงาน 2 (2-0-2)

530-003 การประกอบอุตสาหกรรมขนาดย่อม 2 (2-0-2)

2. วิชาชีพพื้นฐานเฉพาะช่าง จำนวน 24 หน่วยกิต

421-027 ไฟฟ้าทั่วไป 2 (1-3-2)

951-107 เขียนแบบเบื้องต้น 1 2 (1-3-2)

962-101 เทคนิคเครื่องเรือน 1 2 (2-0-2)

962-103 หลักการจัดองค์ประกอบศิลป์ 2 (1-2-2)

962-104 เครื่องเรือนเบื้องต้น 1 4 (1-9-2)

962-105 การวาดภาพ 1 2 (1-3-2)

962-207 เครื่องจักรกลงานไม้ 2 (1-3-2)

962-209 การออกแบบเบื้องต้น 2 (1-2-2)

962-310 วัสดุอุปกรณ์เครื่องเรือน 2 (2-0-2)

962-311 ประมาณราคา 1 2 (2-0-2)

962-313 งานโลหะ 1 2 (1-3-2)

11.2.3 หมวดวิชาชีพ จำนวน 52 หน่วยกิต

1. วิชาชีพเฉพาะสาขา จำนวน 34 หน่วยกิต

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

962-119 เครื่องเรือน 1 4 (1-9-2)

962-216 เขียนแบบเครื่องเรือน 2 2 (1-2-2)

962-217 เขียนแบบเครื่องเรือน 3 2 (1-2-2)

962-220 เครื่องเรือน 2 4 (1-9-2)

962-221 เครื่องเรือน 3 4 (1-9-2)

962-224 งานบุเครื่องเรือน 1 2 (1-3-2)

962-226 งานเคลือบผิว 1 2 (1-3-2)

962-322 เครื่องเรือน 4 4 (1-9-2)

962-323 เครื่องเรือน 5 4 (1-9-2)

962-328 ออกแบบเครื่องเรือน 1 2 (1-2-2)

962-331 อุปกรณ์จับยึดชิ้นส่วน 1 2 (1-3-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิชาชีพเลือก จำนวน 18 หน่วยกิตเลือกจาก

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

11.2.4 หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต

ให้เลือกรายวิชาตามที่สถานศึกษาเห็นสมควร จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11.2.5 หน่วยกิตรวม จำนวน 130 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 962 - 027 งานเคลือบผิว 2
SURFACE COATING 2

2. สภาพรายวิชา วิชาชีพเลือกในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์

3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2

4. พื้นฐาน 962 - 226 งานเคลือบผิว 1

5. เวลาเรียน 72 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

6. หน่วยกิต 2 หน่วยกิต

7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
7.1 รู้หลักการเตรียมผิวงานสำหรับพ่นสี
7.2 รู้วิธีการผสมสี การทำสีลายเสี้ยนชนิดต่างๆ
7.3 เข้าใจวิธีการ แก้สี การทำให้เกิดสีใหม่
7.4 มีทักษะในการผสมสี พ่นสี และการลอกสี
7.5 มีเจตนคติที่ดีต่อการทำงานเคลือบ

8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับ การเตรียมผิว สำหรับพ่นสี การทำสีเสี้ยนลายไม้ การลอกสี การพ่นแลคเกอร์ การผสมสีให้เกิดสีใหม่ การแก้สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน

หน่วยการสอน	ทฤษฎี/ คาบ	ปฏิบัติ / คาบ	กำหนดวันที่สอน
1. การเตรียมพื้นผิวก่อนการทาสีหลักการทำสี	1	3	
2. การรองพื้นผิวก่อนทาสีจริงการโป๊วสี	1	3	
3. การทำสีเสี้ยนลายไม้			
3.3 สีย้อมชนิดผสมด้วยน้ำ	1	3	
3.4 สีย้อมชนิดผสมด้วยน้ำมัน	1	3	
3.5 สีย้อมชนิดผสมด้วยแอลกอฮอล์	1	3	
4. การพ่นสี และการลอกสี			
4.1 การเทคนิคในการพ่นสี	1	3	
4.2 การลอกสี	1	3	
5. การผสมสีให้เกิดสีใหม่และการแก้สี			
5.1 การผสมสีใหม่	1	3	
5.2 การแบ่งชนิดของสี			
- สีเคลือบ	1	3	
- สีผสมเสร็จ	1	3	
- สีผสมเอง	1	3	
-ขบวนการผลิตสี	1	3	
5.3 การแก้สี			
- การแต่งผิวไม้อย่างง่าย	1	3	
- การแต่งผิวไม้แบบมาตราฐาน	1	3	
- วัสดุเติม	1	3	
5.4 การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด	1	3	
- สีแตก, ผิวสีเปลือกส้ม, สีผิวรูเข็ม, ผิวสีตาปลา			
- สีไหล, สีปะทุ, สีเป็นฝ้า, สีย่น	1	3	
- สีพองหรือสีลอง, สีย้อย ,สีละอองแห้ง	1	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 1 วันที่_____เดือน_____พ.ศ_____.

เรื่อง การเตรียมพื้นผิวก่อนการทาสี	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี	1. นักศึกษาสามารถอธิบายการเตรียมผิวก่อนการพ่นสีได้
1.1 ประเภทของสี	2. นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทของสีได้
1.2 การเตรียมพื้นผิวก่อนการทำสี	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการเตรียมพื้นผิวก่อนการทำสีได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี
- สาธิต เรื่อง ขั้นตอนการเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี
- อธิบาย เรื่อง การเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง ขั้นตอนการเตรียมพื้นผิวและประเภทของสี
- ของจริง คือ ตัวอย่างของการเตรียมพื้นผิว
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี
- ถาม-ตอบ การเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นสี

อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 2 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การรองพื้นผิวก่อนทาสีจริงการโป๊วสี	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การรองพื้นผิวก่อนการทาสี	1. นักศึกษาสามารถอธิบายการรองพื้นผิวก่อนการทาสีได้
2. การโป๊วสี	2. นักศึกษาสามารถจำแนกลักษณะการโป๊วสีได้
	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการรองพื้นผิวก่อนการทาสีได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การรองพื้นผิวก่อนการทาสี
- สาธิต เรื่อง การทำสีรองพื้นและการโป๊วสี
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการทำสีรองพื้นและการโป๊วสี

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การรองพื้นผิวก่อนการทาสี
- ของจริง คือ อุปกรณ์ในการทำสีรองพื้น
- ใบสั่งงาน เรื่อง นักศึกษาสามารถปฏิบัติการรองพื้นผิวและการโป๊วสีก่อนการทาสีได้

การประเมินผล

- ตรวจงาน นักศึกษาสามารถปฏิบัติการรองพื้นผิวและการโป๊วสีก่อนการทาสีได้
- ถาม-ตอบ เรื่อง การเตรียมพื้นผิวก่อนการทาสี
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 3 วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____.

เรื่อง การทำสีเสี้ยนลายไม้	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ	1. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำได้
1.1 ศึกษาวัสดุและอุปกรณ์ในการในการย้อมสีเสี้ยนชนิดผสมน้ำ	2. นักศึกษาสามารถบอกถึงคุณสมบัติของวัสดุในการย้อมสีเสี้ยนไม้ได้
1.2 ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ
- สาธิต เรื่อง การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ
- สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ
- ของจริง คือ ตัวอย่างของการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ
- ถาม-ตอบ การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมน้ำ
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เรื่อง สีย้อมชนิดผสมด้วยน้ำมัน	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน	1. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมันได้
1.1 ศึกษาวัสดุและอุปกรณ์ในการในการย้อมสีเส้นชนิดผสมน้ำมัน	2. นักศึกษาสามารถบอกถึงคุณสมบัติของวัสดุในการย้อมสีเส้นไม้ได้
1.2 ขั้นตอนการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมันได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน
- สาธิต เรื่อง การย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน
- สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน
- ของจริง คือ ตัวอย่างของการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน
- ถาม-ตอบ การย้อมสีเส้นไม้ชนิดผสมน้ำมัน
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 5 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง สีย้อมชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์	ทฤษฎี คาบ 1 ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์	1. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์ได้
1.1 ศึกษาวัสดุและอุปกรณ์ในการในการย้อมสีเสี้ยนชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์	2. นักศึกษาสามารถบอกถึงคุณสมบัติของวัสดุในการย้อมสีเสี้ยนไม้ได้
1.2 ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์ได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์
- สาธิต เรื่อง การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์
- สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ขั้นตอนการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์
- ของจริง คือ ตัวอย่างของการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์
- ถาม-ตอบ การย้อมสีเสี้ยนไม้ชนิดผสมด้วยแอลกฮอล์
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน
-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 6 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การพ่นสี	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการพ่นสี	1. นักศึกษาสามารถอธิบายการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการพ่นสีได้
2. ศึกษาขั้นตอนการพ่นสี	2. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการปรับปืนพ่นสีได้
3. ศึกษาการปรับปืนพ่นสี	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัตการพ่นสีเฟอร์นิเจอร์ได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง ขั้นตอนการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการพ่นสี
- สาธิต เรื่อง ขั้นตอนการปรับปืนพ่นสีและการพ่นสี
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนในการพ่นสี

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การพ่นสี
- แผ่นภาพแสดง ลักษณะการปรับปืนพ่นสีและละอองของการพ่นสี
- ของจริง คือ วัสดุ อุปกรณ์ และปืนพ่นสีที่ใช้สำหรับพ่นสี
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการพ่นสี เฟอร์นิเจอร์คนละ 1 ชิ้น

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการพ่นสี เฟอร์นิเจอร์คนละ 1 ชิ้น
- ถาม-ตอบ การปรับปืนพ่นสีและหน้าที่ชิ้นส่วนต่างๆ ของปืนพ่นสี
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 7 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การลอกสี	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การลอกสี	1. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญในการลอกสีในการลอกสี
1.1 ความหมายและความสำคัญในการลอกสี	2. นักศึกษาสามารถจำแนกขั้นตอนในการลอกสีได้
1.2 ขั้นตอนในการลอกสี	3 . นักศึกษาสามารถปฏิบัติการลอกสี

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การลอกสี
- สาธิต เรื่อง กรรมวิธีการลอกสี
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนในการลอกสี

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ขั้นตอนในการลอกสี
- ของจริง คือ ตัวอย่างชิ้นงานที่นำมาทำการลอกสี
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง ขั้นตอนในการลอกสี
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการลอกสี จากตัวอย่างแผ่นไม้

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการลอกสี จากตัวอย่างแผ่นไม้
- ถาม-ตอบ ขั้นตอนการปฏิบัติงานลอกสี
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 8 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การผสมสีให้เกิดสีใหม่	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การผสมสีให้เกิดสีใหม่	1. นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์ในการผสมสี
1.1 วัสดุและอุปกรณ์ในการผสมสี	2. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนในการพ่นสีได้
1.2 ขั้นตอนการผสมสีให้เกิดสีใหม่	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการผสมสีให้เกิดใหม่ได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การผลิตสีในระบบอุตสาหกรรม
- สาธิต เรื่อง ขั้นตอนการผสมสีให้เกิดสีใหม่
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการผสมสีใหม่เกิดสีใหม่

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การผลิตสีในระบบอุตสาหกรรม
- ของจริง คือ ตัวอย่างการผลิตสีในระบบอุตสาหกรรม
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาทำการจัดกลุ่มเพื่อปฏิบัติการผสมสีให้เกิดสี ใหม่

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาทำการจัดกลุ่มเพื่อปฏิบัติการผสมสีให้เกิดสี ใหม่
- ถาม-ตอบ วัสดุ อุปกรณ์ และขั้นตอนในการผสมสีให้เกิดสีใหม่
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 9 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การแบ่งชนิดของสี (สีเคลือบ)	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. คุณสมบัติของสีเคลือบ	1. นักศึกษาสามารถบอกถึงคุณสมบัติของสีเคลือบ
2. การทาสีเคลือบ	2. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการทาสีเคลือบได้
	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการทาสีเคลือบได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง คุณสมบัติและขั้นตอนการทาสีเคลือบ
- สาธิต เรื่อง ขั้นตอนการทาสีเคลือบ
- อธิบาย เรื่อง คุณลักษณะของสีเคลือบ

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง คุณสมบัติและขั้นตอนการทาสีเคลือบ
- ของจริง คือ วัสดุ อุปกรณ์ในการทาสีเคลือบ
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง ขั้นตอนการทาสีเคลือบ
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการใช้สีเคลือบ

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการใช้สีเคลือบ
- ถาม-ตอบ คุณสมบัติของสีเคลือบ
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 10 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การแบ่งชนิดของสี (สีผสมเสร็จ)	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. ชนิดและประเภทของสีผสมเสร็จ	1. นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทของสีผามเสร็จได้
2. การผสมสีสำเร็จสีต่าง ๆ	2. นักศึกษาสามารถอธิบายการผสมสีเสร็จสีต่างๆ ได้
3. ขั้นตอนการใช้งานของสีสำเร็จ	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการใช้สีผสมเสร็จได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง ชนิดและประเภทของงานสีผสมเสร็จ
- สาธิต เรื่อง ขั้นตอนการใช้สีผสมเสร็จ
- อธิบาย เรื่อง คุณลักษณะของสีผสมเสร็จ

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ชนิดและประเภทของสีผสมเสร็จ
- ของจริง คือ วัสดุ อุปกรณ์ในการทาสีผสมเสร็จและตัวอย่างของสีผสมเสร็จ
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง ขั้นตอนการผสมสีผสมเสร็จ
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติงานการใช้สีผสมเสร็จในการเคลือบผิว

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติงานการใช้สีผสมเสร็จในการเคลือบผิว
- ถาม-ตอบ ชนิดและประเภทของสีผสมเสร็จ
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 11 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การแบ่งชนิดของสี (สีผสมเอง)	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. คุณสมบัติของสีผสมเอง	1. นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของสีผสมเองได้
2. กรรมวิธีการผลิตสีผสมเอง	2. นักศึกษาสามารถอธิบายกรรมวิธีการผลิตสีผสมเองได้
	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการผลิตสีผสมเองได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง คุณสมบัติและลักษณะของงานสีผสมเอง
- อธิบาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตสีผสมเอง

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง คุณสมบัติและกรรมวิธีการผลิตสีผสมเอง
- ของจริง คือ วัสดุ อุปกรณ์ผลิตสีผสมเอง
- แผ่นภาพ กระบวนการผลิตสีผสมเอง
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง กรรมวิธีการผลิตสีผสมเอง
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติงานผลิตสีผสมเอง

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติงานผลิตสีผสมเอง
- ถาม-ตอบ คุณสมบัติและกรรมวิธีการผลิตสีผสมเอง
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เรื่อง ขบวนการผลิตสี	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. วัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตสี	1. นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตสีได้
2. ขั้นตอนกระบวนการผลิตสี	2. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนกระบวนการผลิตสีได้
	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการวางแผนงานกระบวนการผลิตสีได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์และขั้นตอนกระบวนการผลิตสี
- สาธิต เรื่อง การวางแผนกระบวนการผลิตสี
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนกระบวนการผลิตสี

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์และขั้นตอนกระบวนการผลิตสี
- ของจริง คือ ตัวอย่างของสี
- แผ่นภาพ เรื่อง ขั้นตอนกระบวนการผลิตสี
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการวางแผนกระบวนการผลิตสี

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการวางแผนกระบวนการผลิตสี
- ถาม-ตอบ ขั้นตอนกระบวนการผลิตสี
- อื่นๆ โปรดระบุสังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 13 **วันที่** _____ **เดือน**_____ **พ.ศ.**_____.

เรื่อง การแก้สี	**ทฤษฎี** 1 คาบ **ปฏิบัติ** 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. การแต่งผิวไม้อย่างง่ายๆ	1. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนในการตกแต่งผิวไม้อย่างง่าย ๆ
1.1 การเตรียมวัสดุก่อนการตกแต่ง	2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้วัสดุ การตกแต่งผิวไม้อย่างง่ายได้
1.2 การเลือกวัสดุทา	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการแต่งผิวอย่างง่ายได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การแต่งผิวไม้อยางง่ายๆ
- สาธิต เรื่อง การตกแต่งผิวไม้โดยการทา
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการตกแต่งผิวไม้

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การตกแต่งผิวไม้อย่างง่ายๆ
- ของจริง คือ ตัวอย่างชิ้นงานที่นำมาแต่งผิวงานไม้
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตกแต่งผิวไม้อย่างง่าย

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตกแต่งผิวไม้อย่างง่าย
- ถาม-ตอบ การตกแต่งผิวไม้อย่างง่าย ๆ
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 14 **วันที่** _____ **เดือน**_____ **พ.ศ.**_____.

เรื่อง การแก้สี	**ทฤษฎี** 1 คาบ **ปฏิบัติ** 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
2. การตกแต่งผิวไม้อย่างมาตราฐาน	1. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนในการตกแต่งผิวไม้อย่างมาตราฐาน
2.1 ขั้นตอนในการทำการตกแต่งผิวไม้	2. นักศึกษาสามารถสาธิตการตกแต่งผิวไม้อย่างมาตรฐาน
2.2 การทาด้วยวัสดุมาตราฐาน	3. นักศึกษาสามารถตรวจสอบชิ้นงานที่ผ่านการแต่งผิวอย่างมาตราฐาน

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การตกแต่งผิวด้วยวัสดุมาตรฐาน
- สาธิต เรื่อง การตกแต่งผิวไม้ด้วยวัสดุมาตรฐาน
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการตกแต่งผิวไม้ด้วยวัสดุมาตรฐาน

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การตกแต่งผิวไม้ด้วยวัสดุมาตรฐาน
- ของจริง คือ ตัวอย่างชิ้นงานที่นำมาแต่งผิวงานด้วยวัสดุมาตรฐาน
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตกแต่งผิวด้วยวัสดุมาตรฐาน

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตกแต่งผิวไม้ด้วยวัสดุมาตรฐาน
- ถาม-ตอบ การตกแต่งผิวไม้ด้วยวัสดุมาตรฐาน
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 15 วันที่ _____ เดือน_____พ.ศ._____.

เรื่อง การแก้สี	ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
1. วัสดุเติม	1. นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของวัสดุเติมชนิดต่าง ๆ ได้
1.1 การใช้วัสดุเติมชนิดครีม	2. นักศึกษาสามารถอธิบายการใช้วัสดุเติมผิวชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม
1.2 การใช้วัสดุเติมชนิดเหลว	3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการใช้วัสดุเติมได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การใช้วัสดุเติมชนิดต่าง ๆ
- สาธิต เรื่อง การใช้วัสดุเติมชนิดครีมและชนิดเหลว
- อธิบาย เรื่อง ขั้นตอนการใช้วัสดุเติม

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การใช้วัสดุเติมชนิดต่างๆ
- ของจริง คือ ตัวอย่างการใช้วัสดุเติม
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง การใช้วัสดุเติมชนิดต่างๆ
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้ นักศึกษาปฏิบัติการใช้วัสดุเติมชนิดต่างๆ ตกแต่งผิวงานเฟอร์นิเจอร์

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้ นักศึกษาปฏิบัติการใช้วัสดุเติมชนิดต่างๆ ตกแต่งผิวงานเฟอร์นิเจอร์
- ถาม-ตอบ การเลือกใช้วัสดุเติมชนิกต่างๆ
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 16 **วันที่** _____ **เดือน**_____ **พ.ศ.**_____.

เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด	**ทฤษฎี** 1 คาบ **ปฏิบัติ** 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
- สีแตก	1. นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุดได้
- ผิวสีเปลือกส้ม	2. นักศึกษาสามารถจำแนกลักษณะของสีชำรุดชนิดต่างๆ ได้
- ผิวรูเข็ม	3. นักศึกษาสามารถบอกสาเหตุของสีที่เกิดการชำรุดได้
- ผิวสีตาปลา	4. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- อธิบาย เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุด

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุด
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- ของจริง คือ ตัวอย่างของสีที่เกิดการชำรุด
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- ถาม-ตอบ ประเภทของสีที่เกิดการชำรุดและวิธีการแก้ปัญหา
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 17 **วันที่** _____ **เดือน** _____ **พ.ศ.** _____.

เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด	**ทฤษฎี** 1 คาบ **ปฏิบัติ** 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
- สีไหล	1. นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุดได้
- ผิวปะทุ	2. นักศึกษาสามารถจำแนกลักษณะของสีชำรุดชนิดต่างๆ ได้
- ผิวเป็นฝ้า	3. นักศึกษาสามารถบอกสาเหตุของสีที่เกิดการชำรุดได้
- ผิวย่น	4. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- อธิบาย เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุด

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุด
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- ของจริง คือ ตัวอย่างของสีที่เกิดการชำรุด
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- ถาม-ตอบ ประเภทของสีที่เกิดการชำรุดและวิธีการแก้ปัญหา
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 18 **วันที่** _____ **เดือน**_____ **พ.ศ.**_____.

เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด	**ทฤษฎี** 1 คาบ **ปฏิบัติ** 3 คาบ
รายการสอน	**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**
- สีพองหรือสีลอก	1. นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุดได้
- สีย้อย	2. นักศึกษาสามารถจำแนกลักษณะของสีชำรุดชนิดต่างๆ ได้
- สีละอองแห้ง	3. นักศึกษาสามารถบอกสาเหตุของสีที่เกิดการชำรุดได้
	4. นักศึกษาสามารถปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดได้

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- อธิบาย เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุด

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดารชำรุด
- แผ่นโปร่งใส เรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- ของจริง คือ ตัวอย่างของสีที่เกิดการชำรุด
- ใบสั่งงาน เรื่อง ให้นักศึกษาปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด

การประเมินผล

- ตรวจงาน ให้นักศึกษาปฏิบัติการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด
- ถาม-ตอบ ประเภทของสีที่เกิดการชำรุดและวิธีการแก้ปัญหา
- อื่นๆ โปรดระบุ สังเกตุพฤติกรรมของนักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลสื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการการเรียนการสอน นับแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสาร ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะเป็นสื่อในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนายความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น การใช้สื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนและสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อกระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง ,2536 : 75)

ความหมายของ "สื่อการสอน"

กิดานันท์ มลิทอง (2536) ได้ให้ความหมายสื่อไว้ว่า สื่อ (Medium, pl. Media) เป็นคำที่มาจากภาษาลาตินว่า "medium" แปลว่า "ระหว่าง" (between) หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อมีการนำสื่อมาใช้ในการเรียนการสอน จึงเรียกว่า "สื่อการสอน" (Instructional Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ วิดีโอ แผนภูมิ ภาพนิ่ง ฯลฯ ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน (Heinich, and others 1989:7-8)สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา (Percival and Ellington 1984:185) เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือ จุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี (เปรื่อง กุมุท 2519 : 1)

วรรณา เจียมวงษ์ (2528) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอน หมายถึงสิ่งซึ่งใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติ ให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ มนุษย์รู้จักนำเอาสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ มาใช้เป็นสื่อการสอน ตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ. 1930 เป็นต้นมา ด้วยความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ทำให้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ตลอดจนวิธีการแปลก ๆ ถูกนำมาใช้เป็นสื่อการสอนกันอย่างกว้างขวาง

ณรงค์ สมพงศ์ (มปป) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า"สื่อการสอน" (Instructional media)หมายถึง สื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางด้านการเรียนการสอน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์ และภาพยนต์ ประกอบการสอน การใช้ตำราเรียน บทเรียนโปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น และเนื่องจากระบบการสอนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบในการศึกษา จึงอาจกล่าวได้ว่า สื่อการสอนก็เป็นส่วนหนึ่งของการสื่อสารการศึกษานั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าของสื่อการสอน (กิดานันท์ มลิทอง , 2536 : 83)

สื่อการสอนสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งกับผู้เรียนและผู้สอนประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอนสามารถแบ่งได้ ดังต่อไปนี้

สื่อกับผู้เรียน

1. เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2. สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสนุกและไม่รู้สึกเบื่อหน่ายการเรียน

3. การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียนนั้น

4. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอนด้วย

5. ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น

6. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการศึกษารายบุคคล

สื่อกับผู้สอน

1. การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียวและเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2. สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหา เพราะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม สื่อการสอนจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี ดังนั้นก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนจึงควรจะได้ศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการสอน ข้อดีและข้อจำกัดอันเกี่ยวเนื่องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ประเภทของสื่อการสอน

ณรงค์ สมพงษ์ (ณรงค์ สมพงษ์. นปป. : 42) กล่าวว่าถ้ามาพิจารณาในเรื่องลักษณะของสื่อที่จะนำไปใช้แล้วจะแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1 เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware) ได้แก่ สื่อประเภทที่ประกอบด้วยกลไลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายทั้งหลาย เครื่องเสียง วิทยุ โทรทัศน์รวมทั้งเครื่องสอนและคอมพิวเตอร์บางทีเรียกว่าสื่อประเภทหนัก

1.2 วัสดุ (Software) ได้แก่ สื่อประเภทที่บรรจุเนื้อหาและรายการต่าง ๆ เอาไว้บางชนิดสามารถใช้ได้โดยตัวของมันเอง โดยเอกเทศ เช่น ของจริงหุ่นจำลอง รูปภาพ ป้ายนิเทศ เป็นต้น แต่บางชนิดต้องอาศัยสื่อประเภทหนักมาช่วย เช่น ฟิล์มภาพยนต์ แผ่นสไลด์ ม้วนเทปบันทึกเสียง เป็นต้น บางทีเราเรียกว่าสื่อประเภทเบา

1.3 เทคนิคหรือวิธีการ (Techchniques or methods) การสื่อความหมายหรือการถ่ายทอดประสบการณ์ในรูปของกิจกรรม คือ อาจรวมเอาทั้งเครื่องมือวัสดุและวิธีการเข้าด้วยกัน แต่เน้นเทคนิค หรือวิธีการเป็นสำคัญ เทคนิคหรือวิธีการนี้มีหลายอย่าง เช่น การสาธิต การทัศนศึกษานอกสถานที่ จัดนิทรรศการ การจัดประกวด เป็นต้น

Erickson ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 สื่อเก่า (Old or traditional media) ได้แก่ หุ่นจำลอง วัสดุกราฟฟิคทั้งหลาย ภาพยนต์ ภาพนิ่งเทปบันทึกเสียง

2.2 สื่อใหม่ (New media) ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องสอน ตลอดจนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดการสอน

เดอ ดิฟเฟอร์ (De Kieffer 1965 : 1) ได้แบ่งสื่อออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะที่ใช้เรียกว่า "โสตทัศนูปกรณ์" (Audio-Visual Aids) ได้แก่

1. สื่อประเภทใช้เครื่องฉาย (Projected Aids) ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนต์ เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น
2. สื่อประเภทไม่ใช้เครื่องฉาย (Nonprojected Aids) ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ ของจริง ของจำลอง เป็นต้น
3. สื่อประเภทเครื่องเสียง (Audio Aids) ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุ แผ่นเสียง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอดการ์ เดล (Edgar Dale 1965 : 42-43) ได้จัดแบ่งสื่อการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่อโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ในขณะเดียวกันก็เป็นการแสดงขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้และการใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการ เรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาความคิดของ บรุนเนอร์ (Brunner) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยา มาสร้างเป็น "กรวยประสบการณ์" (Cone of Experiences) โดยการแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง เป็นประสบการขั้นที่เป็นรูปธรรมมากที่สุดโดยการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงจากของจริง สถานการณ์จริง หรือด้วยการกระทำของตนเอง เช่น การจับต้องและการเห็น เป็นต้น

2. ประสบการณ์รอง เป็นการเรียนรู้โดยการให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ซึ่งอาจเป็นของจำลองหรือสถานการณ์จำลองก็ได้

3. ประสบการณ์นาฏการหรือการแสดง เป็นการแสดงบทบาทสมมติหรือการแสดงละครเพื่อเป็นการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนในเรื่องที่มีข้อจำกัดด้วยยุคสมัยเวลาและสถานที่ เช่น เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์หรือเรื่องราวที่เป็นนามธรรม เป็นต้น

4. การสาธิต เป็นการแสดงหรือกระทำประกอบคำอธิบายเพื่อให้เห็นลำดับขั้นตอนของการกระทำนั้น

5. การศึกษานอกสถานที่ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับและการเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ภายนอกสถานที่เรียน อาจเป็นการเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ การสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ เป็นต้น

6. นิทรรศการ เป็นการจัดแสดงสิ่งของต่าง ๆ การจัดป้ายนิเทศ ฯลฯ เพื่อให้สาระประโยชน์และความรู้แก่ผู้ชมโดยการนำประสบการณ์หลายอย่างผสมผสานกันมากที่สุด

7. โทรทัศน์ โดยใช้ทั้งโทรทัศน์การศึกษาและโทรทัศน์เพื่อการสอนเพื่อให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียนหรือผู้ชมที่อยู่ในห้องเรียนหรืออยู่ทางบ้าน และใช้ส่งได้ทั้งในระบบวิจรเปิด และวงจรปิด การสอนอาจจะเป็นการสอนสดหรือบันทึกลงวีดีทัศน์ก็ได้

8. ภาพยนตร์ เป็นภาพที่บันทึกเรื่องราวเหตุการณ์ลงบนฟิล์มเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทั้งภาพและเสียงโดยใช้ประสาทตาและหู หรืออาจจะเป็นการเห็นภาพแต่เพียงอย่างเดียวก็ได้ ในกรณีที่เป็นภาพยนต์เงียบและไม่มีการพากย์

9. การบันทึกเสียง วิทยุ ภาพนิ่ง การบันทึกเสียงอาจเป็นทั้งรูปของแผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียง วิทยุเป็นสื่อที่ให้เฉพาะเสียง ส่วนภาพนิ่งอาจเป็นรูปภาพ สไลด์ โดยเป็นภาพวาด ภาพถ้อ หรือภาพเหมือนจริงก็ได้ ข้อมูลที่อยู่ในสื่อขั้นนี้จะให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนที่ถึงแม้จะอ่านหนังสือไม่ออกแต่ก็สามารถเข้าใจเนื้อหาเรื่องราวที่สอนได้ เนื่องจากเป็นการฟังหรือดูภาพเท่านั้นไม่จำเป็นต้องอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

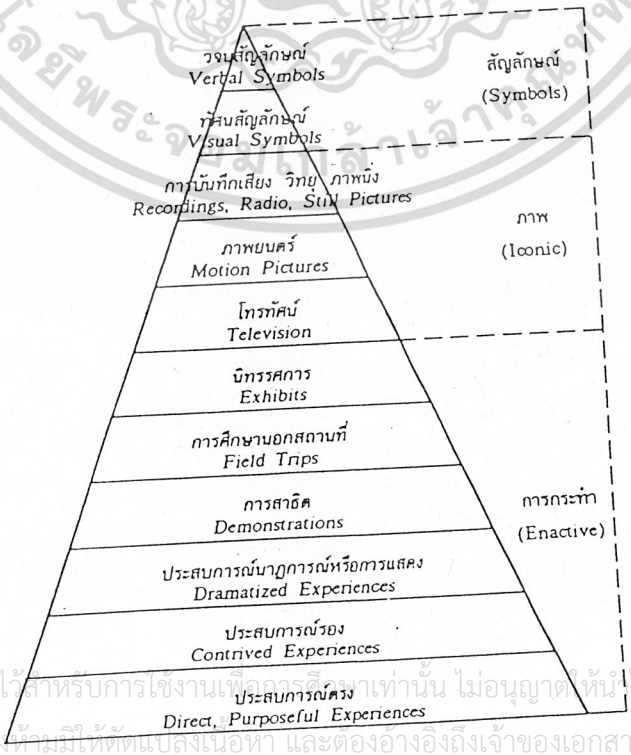
10. ทัศนสัญลักษณ์ เช่น แผ่นที่ แผนภูมิ แผนสถิติ หรือเครื่องหมายต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นสัญลักษณ์แทนความเป็นจริงของสิ่งต่าง ๆ หรือข้อมูลที่ต้องการให้เรียนรู้

11. วจนสัญลักษณ์ เป็นประสบการณ์ขั้นที่เป็นนามธรรมมากที่สุด ได้แก่ ตัวหนังสือในภาษาเขียนและเสียงของคำพูดในภาษาพูด

เมื่อเปรียบเทียบกรวยประสบการณ์ของเดลกับลักษณะสำคัญ 3 ประการของการเรียนรู้ของบรุเนอร์ คือ การเรียนรู้ด้วยการกระทำโดยตรง (Enative) ไปสู่การเรียนรู้ด้วยภาพ (Iconic) และสุดท้ายเป็นการเรียนรู้ด้วยสัญลักษณ์ (Symbols) ซึ่งเป็นนามธรรมสูงสุด ทำให้เห็นได้ว่ามีลักษณะที่ใกล้เคียงเป็นคู่ขนาดกัน หากพิจารณาจากกรวยประสบการณ์ของเดลแล้วจากฐานของกรวยขึ้นไป 6 ขั้นตอนเป็นการที่ผู้เรียนเรียนโดยการได้รับประสบการณ์ด้วยตนเองจากการกระทำ การมีส่วนร่วมในรูปแบบต่าง ๆ ของประสบการณ์ที่เป็นจริง และการสังเกตจากของจริงหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งเปรียบเทียบได้กับการเรียนรู้ด้วยการกระทำ ในขั้นตอนที่ 7-9 เป็นการที่ผู้เรียนสังเกต เหตุการณ์หรือรับประสบการณ์จากการถ่ายทอดโดยสื่อประเภทภาพและเสียง เช่นจากโทรทัศน์และวิทยุ เป็นต้น เสมือนเป็นการเรียนรู้ด้วยภาพ และใน 2 ขั้นตอนสุดท้าย เป็นขั้นตอนของการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากสัญลักษณ์ในรูปแบบของตัวอักษรเครื่องหมาย หรือคำพูด ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมมากที่สุด

ตารางที่ 1

กรวยประสบการณ์ของเดลการ์ เดล โดยเปรียบเทียบกับลักษณะสำคัญในการเรียนรู้ของบรุนเนอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม การแบ่งขั้นตอนของกรวยประสบการณ์มิใช่เป็นการแบ่งตามลำดับความยาก ง่าย แต่เป็นการแบ่งลำดับขั้นความแตกต่างของประสบการณ์ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกัน ตัวอย่าง เช่น ในรายการโทรทัศน์เพื่อการสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนการจัดประสบการณ์ภาพและเสียงให้แก่ผู้เรียน รายการโทรทัศน์ที่จัดขึ้นจะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ หลายอย่าง เช่น วจนสัญลักษณ์ ทัศนสัญลักษณ์ ประสบการณ์รองการสาธิต ฯลฯ อยู่ในรายการนั้นด้วย ดังนี้เป็นต้น

จากกรวยประสบการณ์นี้ เดลได้จำแนกสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทวัสดุ (Sofware) หมายถึง สื่อที่เก็บความรู้อยู่ในตัวเองซึ่งจำแนกย่อยได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 วัสดุประเภทที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตัวเองโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ

1.2 วัสดุประเภทที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตัวเองจำเป็นจะต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นเสียง ฟิล์มภาพยนตร์ ฯลฯ

2. สื่อประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวกลางหรือตัวผ่านทำให้ข้อมูลหรือความรู้ที่บันทึกในวัสดุสามารถถ่ายทอดออกมาให้เห็นหรือได้ยินได้ เช่น เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เป็นต้น

3. สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ (Techniques and Methods) หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นแนวความคิดหรือรูปแบบขั้นตอนในการเรียนการสอนโดยสามารถนำสื่อวัสดุและอุปกรณ์มาใช้ช่วยในการสอนได้ เช่น เกมและสถานการณ์จำลอง การสอนแบบจุลภาค การสาธิต เป็นต้น

นอกจากนี้ สื่อการสอนยังจำแนกออกได้ตาม**ทรัพยากรการเรียนเรียน (Learning Resources)** เป็น 5 รูปแบบ (Ely, ed.1972:39-40) โดยแบ่งได้เป็นสื่อที่ออกแบบขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (by design) และสื่อที่มีอยู่ทั่วไปแล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน (by utilization) ได้แก่

1. คน (People) ในทางการศึกษาโดยตรงนั้น หมายความถึง บุคลากรที่อยู่ในระบบของโรงเรียน ได้แก่ ครู ผู้บริหาร ผู้แนะแนวการศึกษา ผู้ช่วยสอน หรือผู้ที่อำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ส่วน **"คน"** ตามความหมายของการประยุกต์ใช้นั้นได้แก่ คนที่ทำงานหรือมีความชำนาญงานในแต่ละสาขาซึ่งมีอยู่ในวงสังคมทั่วไป คนเหล่านี้นับเป็น "ผู้เชี่ยวชาญ" ซึ่งถึงแม้จะมิใช่นักการศึกษาแต่ก็สามารถจะช่วยอำนวยความสะดวกหรือเชิญมาเป็นวิทยากรเพื่อเสริมการเรียนรู้ได้ในการให้ความรู้แต่ละด้าน อาทิเช่น ศิลปิน นักการเมือง นักธุรกิจ ช่องซ่อมรถยนต์ เหล่านี้เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วัสดุ (Materials) วัสดุในการศึกษาโดยตรงจะเป็นประเภทที่บรรจุเนื้อหาบทเรียนโดยรูปแบบของวัสดุมิใช่สิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง เช่น หนังสือ สไลด์ ฟิล์ม สทริป แผนที่ เป็นต้น หรือสื่อต่าง ๆ ที่เป็นทรัพยากรในโรงเรียนและได้รับการ ออกแบบมาเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ส่วนวัสดุที่นำมา ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้น จะมีลักษณะเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้ในการศึกษา ดังกล่าวข้างต้น เพียงแต่ว่าเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในวัสดุนั้นส่วนมากจะอยู่ในรูปของการให้ความบันเทิง เช่น การจัดแสดงนิทรรศการภาพเขียน หรือภาพยนตร์สารคดีชีวิตสัตว์เป็นต้น สิ่งเหล่านี้มักถูกมองไปในรูปของความบันเทิงแต่ก็สามารถให้ความรู้ได้เช่นกัน

3. อาคารสถานที่ (Settings) หมายถึง ตัวตึก ที่ว่าง สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งมีผลเกี่ยวข้องกับทรัพยากรรูปแบบอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้วและกับผู้เรียนด้วย สถานที่สำคัญในการศึกษา ได้แก่ ตึกเรียน และสถานที่อื่น ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนโดยส่วนรวม เช่น ห้องสมุด หอประชุม สนามเด็กเล่น เป็นต้น ส่วนสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชนก็สามารถประยุกต์ใช้เป็นทรัพยากรสื่อการเรียนได้เช่นกัน เช่น โรงงาน ตลาด สถานที่ทางประวัติศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment) เป็นทรัพยากรทางการเรียนรู้เพื่อช่วยในการผลิตหรือใช้ร่วมกับทรัพยากรอื่น ส่วนมากมักเป็นเครื่องด้านโสตทัศนูปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือแม้แต่ตะปู ไขควง เหล่านี้เป็นต้น

5. กิจกรรม (Activities) โดยทั่วไปแล้วกิจกรรมที่กล่าวถึงมักเป็นการดำเนินงานที่จัดขึ้นเพื่อกระทำร่วมกับทรัพยากรอื่น ๆ หรือเป็นเทคนิควิธีการพิเศษเพื่อการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบโปรแกรม เกมและสถานการณ์จำลอง การจัดทัศนศึกษา ฯลฯ กิจกรรมเหล่านี้มักมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่ตั้งขึ้น มีการใช้วัสดุการเรียนเฉพาะแต่ละวิชา หรือมีวิธีการพิเศษในการเรียนการสอน

หลักการเลือกสื่อการสอน (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 84)

การเลือกสื่อการสอนเพื่อนำมาประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง โดยในการเลือกสื่อ ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวชี้นำในการเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา (Davies 1981 : 192) คือ

1. สื่อนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่จะสอน
2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สื่อนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ซับซ้อนยุ่งยากจนเกินไป

5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง

6. มีราคาไม่แพงจนเกินไป หรือถ้าจะผลิตเองควรคุ้มกับเวลาและการลงทุน

จากหลักการนี้สรุปได้ว่า การจะเลือกสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนจะต้องมีความรู้ความสามารถและทักษะในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน

2. จุดมุ่งหมายในการนำสื่อมาใช้ประกอบหรือร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อใช้นำบทเรียนใช้ในการประกอบคำอธิบาย ใช้เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียน หรือใช้เพื่อสรุปบทเรียน

3. ต้องเข้าใจลักษณะเฉพาะของสื่อชนิดต่าง ๆ แต่ละชนิดว่า สามารถเร้าความสนใจและให้ความหมายต่อประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง เช่น หนังสือเรียนและสื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ใช้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและอ้างอิง ของจริงและของจำลองใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง แผนภูมิ แผนภาพ และแผนสถิติ ใช้เพื่อต้องการเน้นหรือเพื่อแสดงให้เห็นส่วนประกอบหรือเปรียบเทียบข้อมูล สไลด์และฟิล์มสทริปใช้เพื่อเสนอภาพนิ่งขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนเห็นทั้งชั้น หรือใช้เพื่อการเรียนรายบุคคลก็ได้ เหล่านี้เป็นต้น

4. ต้องมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งของสื่อการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกสถานบันการศึกษา สื่อบางอย่างจะคุ้มค่าในการผลิตเองหรือไม่ หรืออาจหายืมได้ที่ไหนบ้าง

การเลือกสื่อการสอนให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และประสบการณ์

ในการเรียนการสอนนั้น วัตถุประสงค์ของกาเรียนนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งที่ผู้สอนจะต้องกำหนดไว้เพื่อเป็นหลักว่า จะสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์ด้านใดบ้างจากบทเรียนนั้น ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถเลือกสื่อการสอนได้อย่างเหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละอย่างด้วย จากผลงานวิจัยของ อัลเลน (Allen 1967 : 28) เกี่ยวกับการเลือกสื่อการสอน อัลเลนได้แสดงตารางแสดงประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่าง ๆ เพื่อให้ผู้สอนสามารถเลือกสื่อเพื่อใช้สอนได้ สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ประสบการณ์การเรียนรู้ อันจะทำให้การเรียนการสอนมีคุณค่าและได้ผลดีมากยิ่งขึ้น ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2

ตารางแสดงประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่าง ๆ

สื่อที่ใช้	ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง	ศึกษาจากของจริง	หลักทบ. แนวคิด	การศึกษาเป็นขั้นตอน	ปฏิบัติจริง	พัฒนาทางเจตคติ
ภาพนิ่ง	XX	XXX	XX	XX	X	X
ภาพยนตร์	XX	XXX	XXX	XXX	XX	XX
โทรทัศน์	XX	XX	XXX	XX	X	XX
วัสดุ 3 มิติ	XX	XXX	X	X	X	X
เทปบันทึกเสียง	XX	X	X	XX	X	XX
บทเรียนแบบโปรแกรม	XX	XX	XX	XXX	X	XX
การสาธิต	X	XX	X	XXX	XX	XX
สิ่งพิมพ์	XX	X	XX	XX	X	XX
การบรรยาย	X	X	XX	XX	X	XX

XXX ประสิทธิภาพสูงสุด XX ประสิทธิภาพปานกลาง X ประสิทธิภาพต่ำ

การเลือกสื่อการสอนให้สัมพันธ์กับขนาดของกลุ่มผู้เรียนและกิจกรรม

ในการดำเนินเนินการสอนนั้น ขนาดของกลุ่มผู้เรียนและลักษณะของกิจกรรมในการเรียนนับเป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเลือกสื่อการสอนด้วย ทั้งนี้เพราะการที่ครูผู้สอนจะใช้สื่อการสอนประเภทใด หรือขนาดใดนั้น ย่อมจะต้องเลือกให้มีความเหมาะสมกับขนาดของกลุ่มผู้เรียนและมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมอันจะก่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนด้วย โดยผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. พิจารณาถึง **ขนาดของกลุ่มผู้เรียน** ว่ามีขนาดใด ผู้เรียนมีจำนวนเท่าใด เพื่อที่จะสามารถจัดการสอนได้อย่างถูกต้อง โดยแบ่งเป็นลักษณะการศึกษารายบุคคล การสอนกลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่หรือกลุ่มขนาดธรรมดาในห้องเรียนปกติ
2. **ประสบการณ์การเรียนรู้** ที่ต้องการนั้นเป็นอย่างไร เช่น การฟัง การกระทำ การศึกษาจากของจริง หรือการศึกษาจากหลักทฤษฎีแนวคิด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

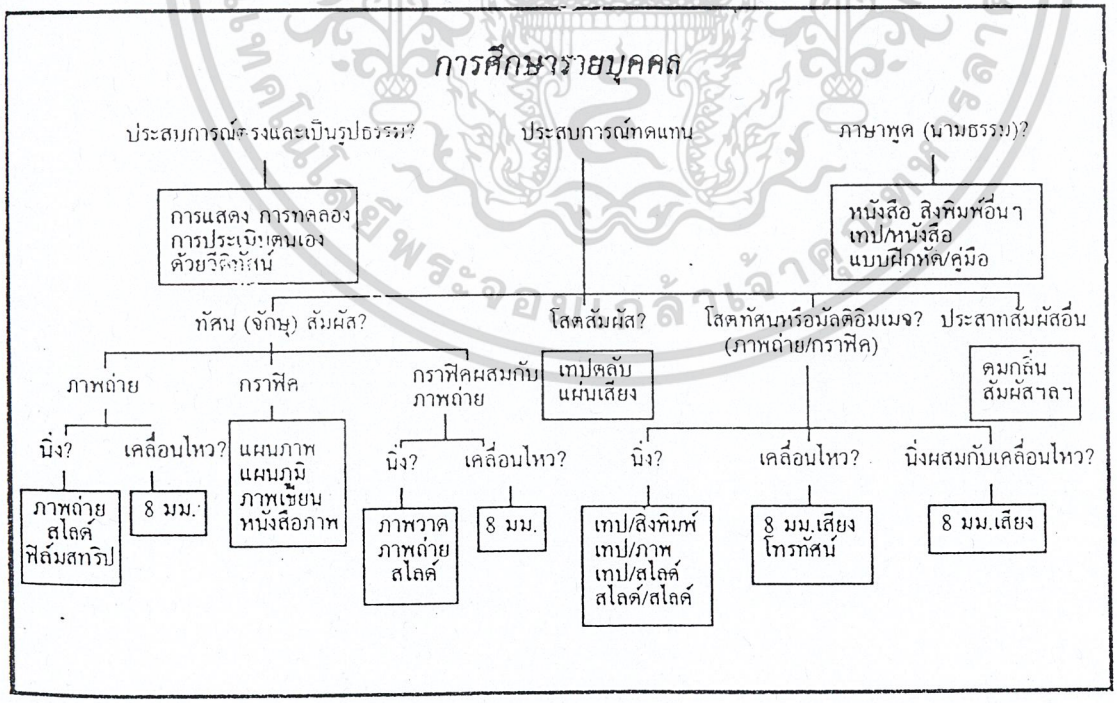
3. ลักษณะของสื่อการสอน ที่ต้องการใช้นั้นคืออะไร เช่น ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลักษณะการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ หรือควรใช้เครื่องเสียงเพื่อให้ได้ฟังเสียงประกอบการเรียนด้วย

เมื่อผู้สอนสามารถตัดสินได้ว่าขนาดของกลุ่มผู้เรียนมีขนาดเท่าใด ประสบการณ์ในการเรียนรู้และลักษณะของสื่อการสอนที่ต้องการใช้นั้นเป็นอย่างไร ก็สามารถใช้แผนภูมิของเคมพ์ (Kemp's chart) (แผนภาพที่ 2 - 4) เป็นหลักในการเลือกสื่อการสอนเพื่อใช้ในการสอนได้ แต่อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ควรคำนึงถึงก็คือ แผนภูมิเหล่านี้มิใช่เป็นสิ่งที่ทำการเลือกสื่อให้แก่ผู้สอน แต่เป็นเพียงสิ่งที่แนะนำว่าควรจะใช้สื่อการสอนชนิดใดในสถาการณ์ใดเท่านั้น (Kemp 1971 : 32-36)

การเลือกสื่อการสอนตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน

ตารางที่ 3

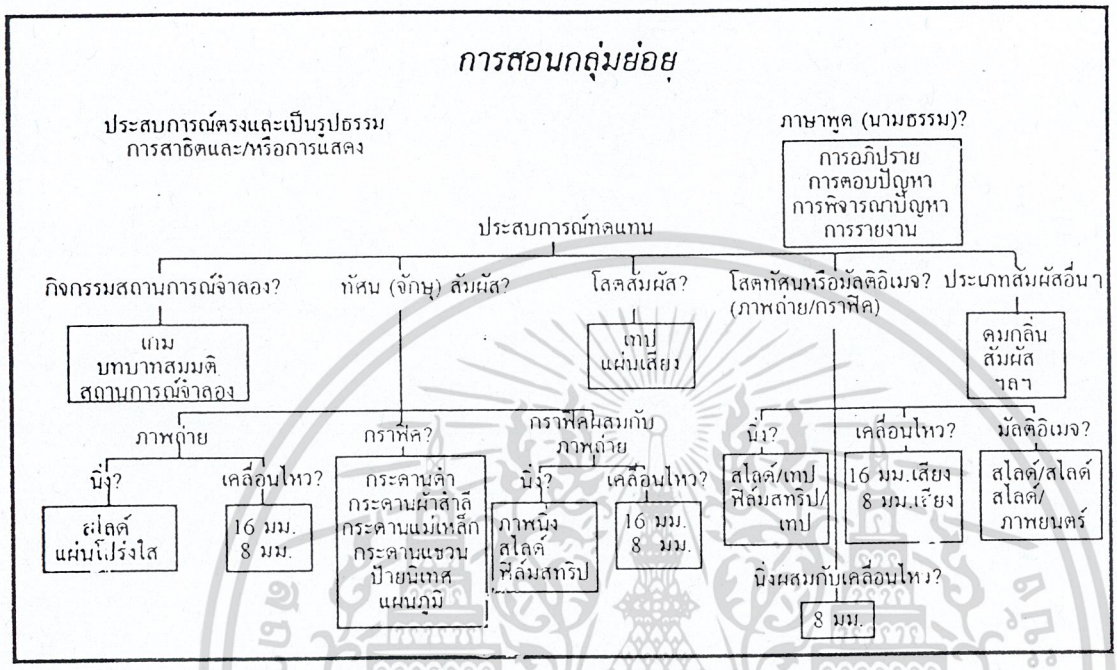
สื่อการสอนที่ใช้ในการศึกษารายบุคคล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

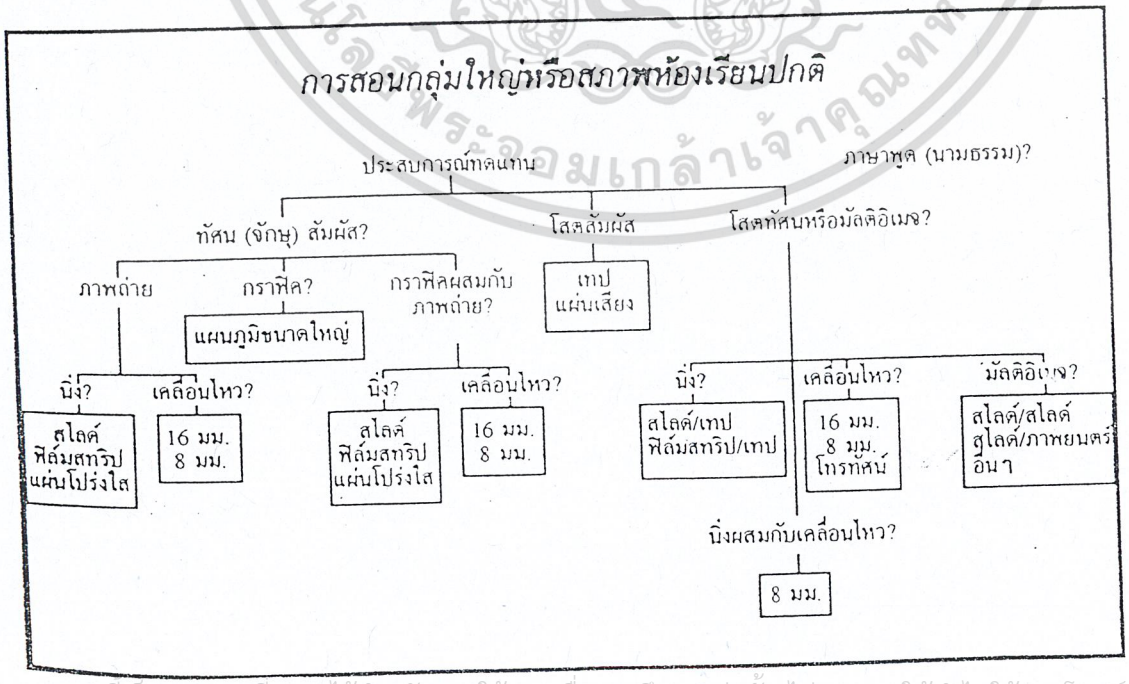
ตารางที่ 4

สื่อการสอนที่ใช้ในกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็กหรือการสอนกลุ่มย่อย



ตารางที่ 5

สื่อการสอนที่ใช้ในกลุ่มผู้เรียนขนาดใหญ่หรือสภาพห้องเรียนปกติ



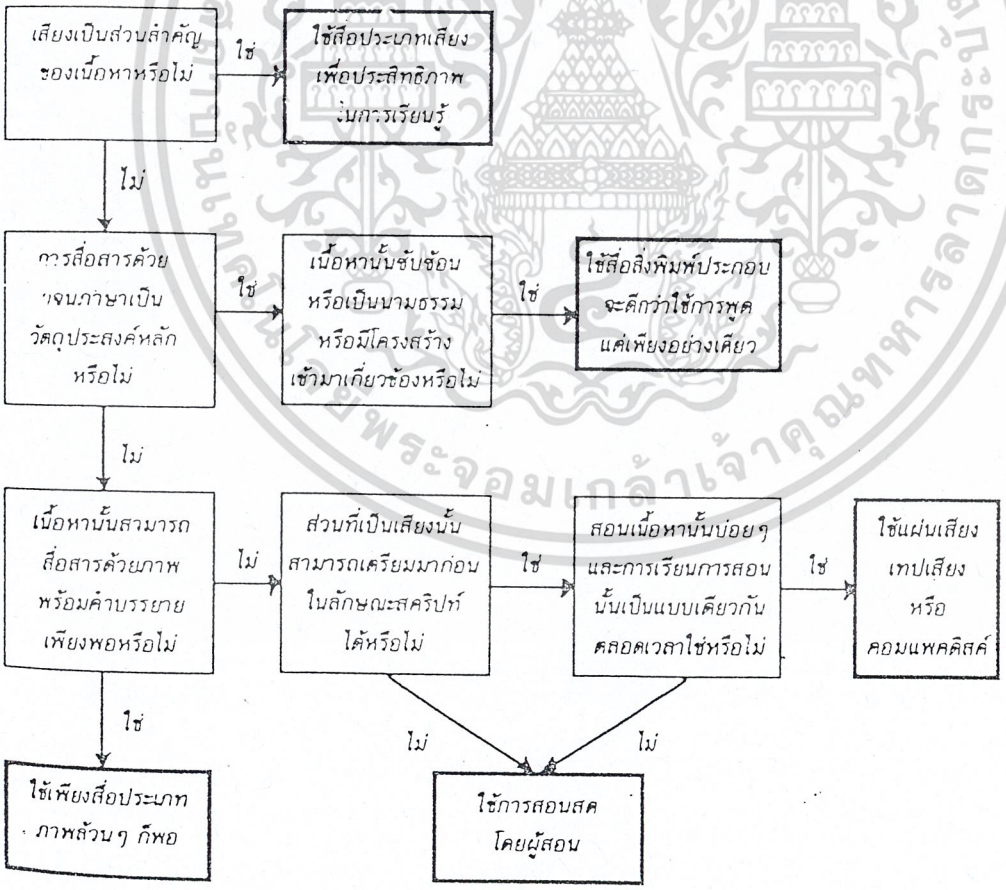
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกสื่อการสอนตามประเภทของสื่อ

ในการเลือกสื่อการสอนนั้น บางครั้งผู้สอบอาจต้องการเลือกสื่อประเภทจักษุสัมผัสหรือสื่อประเภทเสียงเพื่อใช้ประกอบเนื้อหาบทเรียน โดยต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนเสีย ก่อนว่ามีความจำเป็นต้องใช้สื่ออะไรบ้างในแต่ละประเภท เพื่อเป็นสิ่งเร้าในการสอน สำหรับในเรื่องนี้ Romiszowski (1984:351) ได้เสนอแผนภาพขั้นตอนการพิจารณาเลือกใช้สื่อประเภทจักษุสัมผัส และสื่อประเภทเสียง เพื่อการเลือกใช้สื่อแต่ละประเภทอย่างมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6

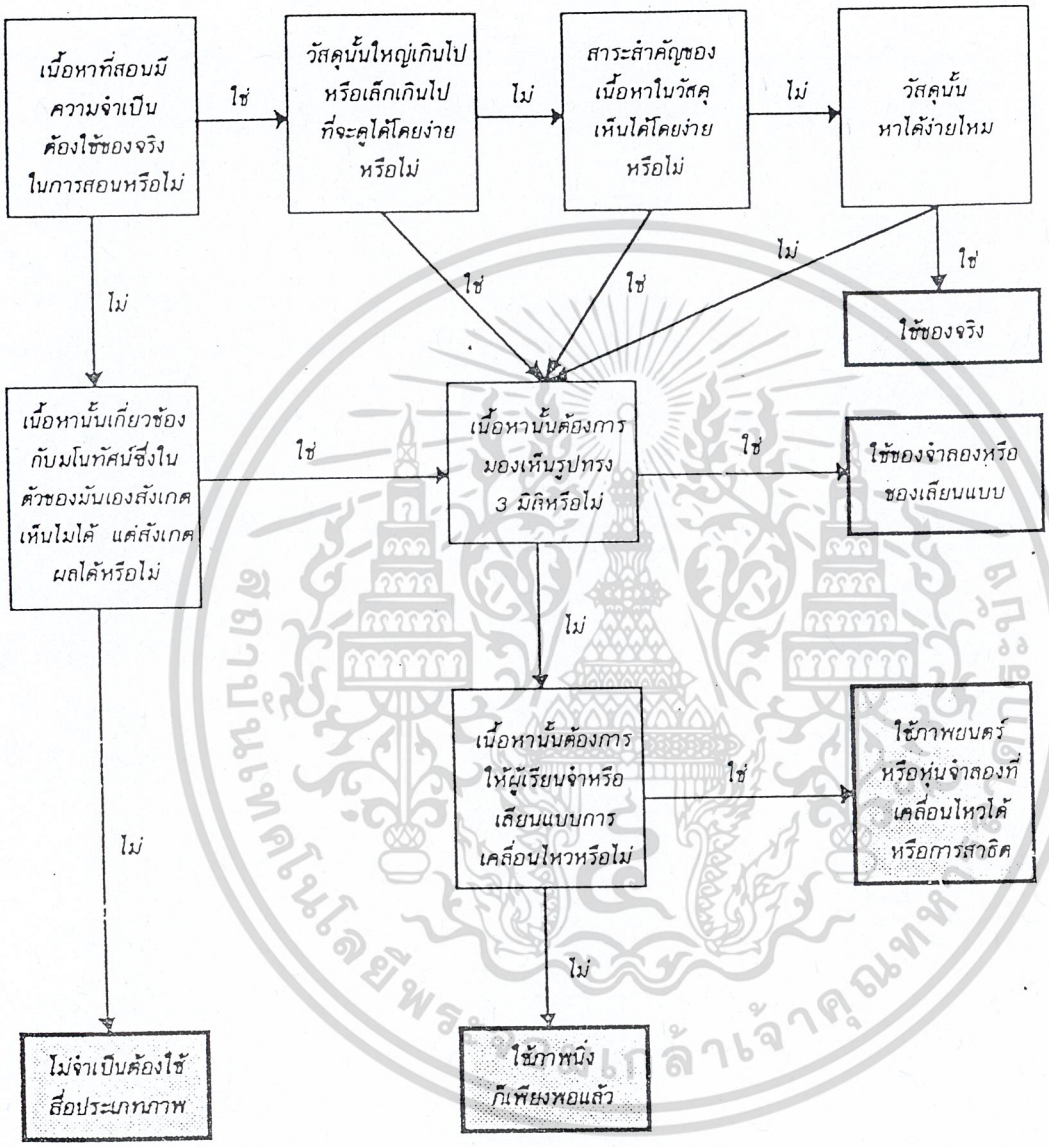
ขั้นตอนในการพิจารณาเลือกใช้สื่อประเภทเสียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7

ขั้นตอนในการพิจารณาเลือกใช้สื่อประเภทจักษุสัมผัส



ขั้นตอนในการใช้สื่อการสอน

การใช้สื่อการสอนนั้นอาจจะใช้เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการสอน หรือจะใช้ในทุกขั้นตอนก็ได้ (Brown, and others 1985 : 64-69) ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียนนั้น สื่อที่ใช้ในขั้นนี้เป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้าง ๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังมิใช่สื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง อาจเป็นสื่อที่เป็นแนวปัญหาหรือเพื่อให้ผู้เรียนคิด และควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ หรือบัตรปัญหา เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียน เป็นขั้นสำคัญในการเรียนเพราะเป็นขั้นที่จะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอนหรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับ ขั้นตอนการใช้สื่อให้ตรงกับเนื้อหา และวิธีการสอนหรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการใช้สื่อในขั้นนี้ จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้อย่างละเอียดถูกต้อง และชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ วิดีทัศน์ เทปเสียง หรือชุดการเรียน เป็นต้น

3. ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎี หรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัดโดยการลงมือฝึกปฏิบัติเองสื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด เช่น ภาพ บัตรปัญหา เทปเสียง สมุดแบบฝึกหัด หรือชุดการเรียน เป็นต้น

4. ขั้นสรุปบทเรียน เป็นขั้นของการเรียนการสอนเพื่อการย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย ขั้นสรุปนี้ควรใช้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ เช่นเดียวกับขั้นการนำ สื่อที่ใช้สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมดโดยย่อและใช้เวลาน้อย เช่น แผนภูมิ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น

5. ขั้นประเมินผลผู้เรียน เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ สื่อในขั้นการประเมินผลนี้ขั้นกิจกรรมการเรียนมาถามอีกครั้งหนึ่ง และอาจเป็นการ ทดสอบโดยการปฏิบัติจากสื่อหรือการกระทำของผู้เรียน เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนสามารถมี ทักษะจากการฝึกปฏิบัติอย่างถูกต้องครบถ้วนหรือไม่

หลักการใช้สื่อการสอน

ภายหลังจากที่ผู้สอนได้เลือกและตัดสินใจแล้วว่าจะใช้สื่อประเภทใดในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการถ่ายทอดเนื้อหาของสื่อนั้นได้ดีที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องมีหลักในการใช้สื่อการสอนตามลำดับดังนี้ (Brown 185 : 69-70)

1. เตรียมตัวผู้สอน (Prepare Yourself) เป็นการเตรียมตัวในการอ่าน ฟังหรือดูเนื้อหาที่อยู่ในสื่อที่จะใช้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน และตรงกับที่ต้องการใช้หรือไม่ ถ้าสื่อนั้นมีเนื้อหาไม่ครบผู้สอนจะเพิ่มเติมโดยวิธีการใดในจุดไหนบ้าง จะมีวิธีการใช้สื่ออย่างไร เช่น ใช้ภาพนิ่งเพื่อเป็นเการนำบทเรียนที่จะสอนแล้วอธิบาเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ต่อจากนั้นเป็นการให้ชมวิดีทัศน์เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมความรู้ และจบลงโดยการสรุปด้วยแผ่นโปร่งใสอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้เป็นต้น ขั้นตอนเหล่านี้ผู้สอนต้องเตรียมตัวโดยเขียนลงในแผนการสอนเพื่อการใช้สื่อได้ถูกต้อง

2. เตรียมจัดสภาพแวดล้อม (Prepare the Environment) โดยการจัดเตรียมวัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ให้พร้อม ตลอดจนจัดเตรียมสถานที่ห้องเรียนให้อยู่ในสถานการณ์ที่เหมาะสมด้วยเช่น มีแผ่นโปร่งใสและปากกาเขียนอยู่หรือไม่ ม้วนวิดีทัศน์ ที่นำมาจะฉายมีการกรอกลับตั้งแต่ต้นเรื่องหรือยัง เครื่องรับโทรทัศน์ต่อเข้ากับเครื่องเล่นวิดีทัศน์เรียบร้อยไหม ที่นั่งของผู้เรียนอยู่ในระยะที่เหมาะสมหรือไม่ ฯลฯ สภาพแวดล้อมและความพร้อมต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปด้วย

3. เตรียมพร้อมผู้เรียน (Prepare the Class) เป็นการเตรียมตัวผู้เรียนโดยมีการแนะนำหรือให้ความคิดรวบยอดว่าเนื้อหาในสื่อนั้นเป็นอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมในการฟัง ดูหรืออ่านบทเรียนจากสื่อนั้นให้เข้าใจได้ดีและสามารถจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาได้ หรือหากผู้เรียนมีการใช่สื่อด้วยตนเองผู้สอนต้องบอกวิธีใช้ในกรณีที่เป็นอุกกรณ์ที่ผู้เรียนไม่เคยใช้มาก่อน และผู้สอนก็ควรบอกกล่าวล่วงหน้าว่าหลังจากมีการเรียนหรือใช้ สื่อเหล่านั้นแล้วผู้เรียนจะต้องมีกิจกรรมอะไรบ้าง เช่น มีการทดสอบ การอภิปราย การแสดง หรือการปฏิบัติ ฯลฯ เพื่อผู้เรียนจะเตรียมตัวได้ถูกต้อง

4. การใช้สื่อ (Use the Item) ผู้สอนต้องใช้สื่อให้เหมาะกับขั้นตอนที่เตรียมไว้แล้วเพื่อให้ดำเนินการสอนไปได้อย่างราบรื่น และต้องควบคุมการเสนอสื่อให้ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ในการฉายวิดีทัศน์ผู้สอนต้องปรับภาพที่ออกจากเครื่องโทรทัศน์ให้ชัดเจน ปรับเสียงอย่างให้ดังจนรบกวนห้องเรียนอื่น หรือค่อยเกินไปจนผู้เรียนที่นั่งอยู่หลังห้องไม่ได้ยิน หรือดูว่ามีแสงตกลงบนจอหรือไม่ ดังนี้เป็นต้น

5. การติดตามผล (Follow Up) หลังจากที่มีการเสนอสื่อแล้ว ควรมีการติดตามผลโดยการให้ผู้เรียนตอบคำถาม อภิปราย หรือเขียนรายงานมาส่ง เพื่อเป็นการทดสอบว่าผู้เรียนเข้า ใจบทเรียนและเรียนรู้จากสื่อที่เสนอไปนั้นอย่างถูกต้องหรือไม่ เพื่อผู้สอนจะได้สามารถบรรลุจุดบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงการสอนของตนได้

การประเมินผลสื่อการสอน

นอกจากในการใช้สื่อการสอนตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ผู้สอนควรจะต้องมีการวิเคราะห์เช่นกันว่า มีการใช้สื่ออย่างเหมาะสมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ดังนั้น จึงควรต้องมีการประเมินผลการใช้สื่อการสอนตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประเมินการวางแผนการใช้สื่อ เพื่อดูว่าสิ่งต่าง ๆ ที่วางไว้สามารดำเนินไปตามแผนหรือไม่ หรือเป็นเพียงตามหลักการทฤษฎีแต่ไม่สามารถปฏิบัติได้จริง จึงต้องเก็บรวบรวม ข้อมูลไว้เพื่อการแก้ไขปรับปรุงในการวางแผนครั้งต่อไป

2. ประเมินกระบวนการการใช้สื่อ เพื่อดูว่าการใช้สื่อในแต่ละขั้นตอนประสบปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรบ้าง มีสาเหตุมาจากอะไรและมีการเตรียมการป้องกันไว้หรือไม่

3. ประเมินผลที่ได้จากการใช้สื่อ เป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนแล้วผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์

การวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อการสอน

ในการใช้สื่อการสอนนั้น ผู้สอนควรจะได้มีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ การวางแผนอย่างเป็นระบบนี้ เราสามารถใช้รูปแบบจำลองที่เรียกว่า The ASSURE model (Heinich, and others 1989:34-61) เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนโดยรูปแบบจำลองนี้มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

A nalyze Learner Characteristics	การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน
S tate Objectives	การกำหนดวัตถุประสงค์
S elect, Modify, or Disign Materials	การเลือก ดัดแปลง หรือออกแบบสื่อใหม่
U tilize Materials	การใช้สื่อ
R equire Learner Response	การกำหนดการตอบสนองของผู้เรียน
E valuation	การประเมินผล

การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน (Analyze Learner Characteristics)

เป็นการวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียนเพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนนั้นมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพราะการที่จะใช้สื่อให้ได้ผลดี ย่อมจะต้องเลือกสื่อให้มีความสัมพันธ์กับลักษณะของผู้เรียนในเรื่องนี้ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงลักษณะทั่วไปและลักษณะเฉพาะของผู้เรียน **ลักษณะทั่วไป** ได้แก่ อายุ ระดับความรู้ สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมของผู้เรียนแต่ละคน ถึงแม้ว่าลักษณะทั่วไปของผู้เรียนจะไม่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนตัดสินระดับของบทเรียนและเพื่อเลือกตัวอย่างของเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ สำหรับ **ลักษณะ**

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉพาะ ของผู้เรียนแต่ละคนนั้น นับว่าเป็นส่วนสำคัญโดยตรงกับเนื้อหาบทเรียนตลอดจนสื่อการสอนและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการสอน สิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1. **ทักษะที่มีมาก่อน (Prerequisite skills)** เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานหรือทักษะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้นอะไรบ้างก่อนที่จะเรียน
2. **ทักษะเป้าหมาย (target skills)** ผู้เรียนมีความชำนาญในทักษะที่จะสอนนั้นมาก่อนหรือไม่เพื่อจะได้สอนให้ตรงกับที่วางจุดมุ่งหมายไว้
3. **ทักษะในการเรียน (study skills)** ผู้เรียนมีความสามารถขั้นต้นทางด้านภาษา การอ่านเขียน การคำนวณ ฯลฯ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยในการเรียนรู้นั้นในระดับมากน้อยเพียงไร
4. **ทัศนคติ (attitudes)** ผู้เรียนมีทัศนคติอย่างไรต่อวิชาที่จะเรียนนั้น

การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียนนี้ถึงแม้ว่าจะเป็นการกระทำเพียงผิวเผินก็ตามแต่ก็สามารถนำไปใช้ในการเลือกสื่อที่เหมาะสมได้ เช่น หากผู้เรียนมีทักษะในการอ่านกว่าเกณฑ์ก็สามารถช่วยได้ด้วยการใช้สื่อประเภทที่มิใช่สื่อสิ่งพิมพ์ หรือหากผู้เรียนในกลุ่มนั้นมีความแตกต่างกันมากก็สามารถให้เรียนด้วยชุดการเรียนรายบุคคล เป็นต้น

การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียนอาจจะทำได้ยากเป็นบางครั้ง ทั้งนี้เพราะผู้สอนอาจมีเวลาน้อยที่จะสังเกต หรือผู้เรียนอาจเป็นผู้มาจากที่อื่นที่เข้ามาเรียนหรือรับการอบรม แต่ก็สามรรถกระทำได้ด้วยการสนทนากับผู้เรียนหรือผู้ร่วมชั้นอื่น ๆ หรืออาจมีการทดลองก่อนเรียนเพื่อดูพื้นฐานของผู้เรียนก็ได้

การกำหนดวัตถุประสงค์ (State Objectives)

วัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นเพื่อคาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุถึงสิ่งใดหรือมีความสามารถใหม่อะไรบ้างในการเรียนนั้น การตั้งหรือกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนนี้เพื่อ

1. ผู้สอนจะได้รับทราบว่าการเรียนการสอนนั้นมีวัตถุประสงค์อะไรเพื่อสะดวกในการเลือกสื่อและวิธีการให้ถูกต้อง วัตถุประสงค์นี้จะช่วยผู้สอนในการจัดลำดับกิจกรรมการเรียนและสร้างสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์การเรียนรู้ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้น
2. ช่วยในการประเมินผลผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง เพราะผู้สอนจะไม่ทราบเลยว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ถ้าไม่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ก่อน
3. ช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้นแล้ว จะสามารถเรียนรู้หรือกระทำอะไรได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดวัตถุประสงค์ ควรประกอบด้วย

1. **การกระทำ (Performance)** เป็นสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถกระทำอะไรได้บ้างภายหลังจากการเรียนแล้ว ซึ่งการกระทำนั้นต้องเป็นสิ่งที่สังเกตเห็นได้
2. **เงื่อนไข (Conditions)** เป็นข้อจำกัดหรือเงื่อนไขที่ตั้งขึ้นโดยรวมอยู่ภายใต้การกระทำนั้น
3. **เกณฑ์ (Criteria)** เพื่อเป็นการตัดสินการกระทำนั้นว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่

เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์แล้ว ควรมีการแบ่งประเภทหรือระดับของขอบเขตการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์หรือแนวทางในการตัดสินว่า การเรียนรู้นั้นจะครอบคลุมแนวของทักษะหรือพฤติกรรมอะไรบ้างจึงต้องมีการกำหนด **"วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม"** ได้แก่

1. **พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)** เป็นวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อวัดการเรียนรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ด้านสติปัญญา และการพัฒนา เป็นต้น
2. **จิตตพิสัย (Affective Domain)** เป็นวัตถุประสงค์ทางด้านความคิด ทัศนคติ ความรู้สึกค่านิยม และการเสริมสร้างทางปัญญา
3. **ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)** เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับการกระทำ การแสดงออก หรือการปฏิบัติ

การเลือก ดัดแปลง หรือออกแบบสื่อ (Select,Modify, or Design Materials)

การที่จะมีสื่อวัสดุที่เหมาะสมในการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. **เลือกจากสื่อที่มีอยู่แล้ว** ส่วนใหญ่ในสถาบันการศึกษามักจะมีทรัพยากรที่สามารถใช้เป็นสื่อได้อยู่แล้ว ดังนั้น สิ่งที่ผู้สอนต้องกระทำคือ ตรวจสอบดูว่ามีสิ่งใดที่จะใช้เป็นสื่อได้บ้างโดยเลือกให้ตรงกับลักษณะผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียน เช่น สื่อที่มีอยู่มีเนื้อหาข้อมูลและกิจกรรมที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ และการเลือกสื่อนั้นย่อมขึ้นอยู่กับวิธีสอนในบทเรียนและข้อจำกัดของสถานการณ์การเรียนการสอนด้วย
2. **ดัดแปลงสื่อที่มีอยู่แล้ว** ให้ใช้ได้ดีและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ย่อมขึ้นกับเวลาและงบประมาณในการดัดแปลงสื่อนั้นด้วย เช่น มีภาพยนตร์เสียงในฟิล์มเป็นภาษาอังกฤษ ถ้า มีการแปลเป็นภาษาไทยแล้วบันทึกเสียงลงใหม่เพื่อให้ผู้เรียนชมและฟังเข้าใจง่ายขึ้น จะคุ้มกับเวลาและการลงทุนหรือไม่ เป็นต้น
3. **การออกแบบสื่อใหม่** ในกรณีไม่มีสื่อเดิมอยู่หรือสิ่งที่มีอยู่หรือสื่อที่มีอยู่แล้วไม่สามารถนำมาดัดแปลงให้ใช้ได้ที่ต้องการ ผู้สอนย่อมต้องมีการออกแบบและจัดทำสื่อใหม่ซึ่งต้องคำถึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ให้ต้องตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนและลักษณะของผู้เรียน มีงบประมาณในการจัดทำเพียงพอหรือไม่มีเครื่องมือและผู้ชำนาญในการจัดทำสื่อหรือไม่ เหล่านี้เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สื่อ (Utilize Materials)

เป็นขั้นของการกระทำจริงซึ่งผู้สอนจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ดูหรืออ่านเนื้อหาในสื่อเหล่านั้นก่อนเป็นการเตรียมตัว เช่น ดูสไลด์หรือวีดิทัศน์เพื่อศึกษาเนื้อหาให้แม่นยำก่อนนำไปสอน หรืออ่านบทวิจารณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นร่วมด้วย

2. จัดเตรียมสถานที่ ที่นั่งเรียน อุปกรณ์เครื่องมือ และสิ่งต่าง ๆ เพื่อความสะดวกเรียบร้อยก่อนการสอน และควรต้องทดลองอุกรณ์ที่จะใช้ก่อนว่าใช้ได้ดีหรือไม่

3. มีการเตรียมตัวผู้เรียน โดยการใช้สื่อนำเข้าบทเรียน ถ้ามีการฉายวีดิโอทัศน์หรือภาพยนตร์ให้ชมก็ควรจะต้องสรุปเนื้อหาเรื่องที่จะชมนั้นให้ทราบเสียก่อนว่าเกี่ยว ข้องกับบทเรียนอย่างไรบ้างเป็นการแนะนำก่อนล่วงหน้า และเพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ ผู้เรียน

4. ควบคุมชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในสื่อที่นำเสนอนั้น

การกำหนดการตอบสนองของผู้เรียน (Require Learner Response)

การให้ผู้เรียนร่วมในการเรียน และเปิดโอกาสให้มีการตอบสนองนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ซึ่งผู้เรียนจะมีการตอบสนองหรือไม่และมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับสื่อที่นำมาใช้ สื่อบางชนิดเมื่อใช้แล้วจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากกว่าสื่อชนิดอื่น เช่น การให้อ่านข้อคามในหนังสือหรือดูรูปจะทำให้ผู้เรียนมีการอภิปรายจากสิ่งที่อ่านหรือเห็น ผู้เรียนย่อมมีการตอบสนองเกิดขึ้นได้ทันทีและง่ายกว่าให้ดูภาพยนตร์ ทั้งนี้เพราะการดูภาพยนตร์ถ้าจะดูให้รู้เรื่องจริง ๆ แล้วควรจะดูให้จบเรื่องเสียก่อนแล้วจึงอภิปรายกันซึ่งจะดีกว่าหยุดดูทีละตอนแล้วอภิปรายเพราะจะทำให้มีการขัด จังหวะ เกิดความไม่ต่อเนื่องในการดูอาจจะทำให้ไม่เข้าใจหรือจับใจความสำคัญของเรื่องไม่ได้ นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถมี **การตอบสนองโดยเปิดเผย (overt response)** โดยการพูดออกมาหรือเขียน และการ**ตอบสนองภายในตัวผู้เรียน (covert response)** โดยการท่องจำหรือคิดในใจ เมื่อผู้เรียนมีการตอบสนองแล้วผู้สอนควรให้ผลย้อนกลับทันทีเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนมีความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องหรือไม่ การเรียนการสอนโดยการให้ทำแบบฝึกหัด การตอบคำถาม การอภิปราย หรือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม จะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการตอบสนองและได้ รับการเสริมแรงระหว่างการเรียนได้เป็นอย่างดี

การประเมิน (Evaluation)

การประเมินผลสามารถกระทำได้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การประเมินผลกระบวนการสอน เพื่อเป็นการประเมินว่าสามารถบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ทั้งในด้านผู้สอน สื่อการสอน และวิธีการสอน โดยในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งในระยะก่อนระหว่าง และหลังการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ว่ามีเกณฑ์เท่าใด การวัดผลอาจทำได้ด้วยการทดสอบ การสอบปากเปล่า หรือดูจากผลงานของผู้เรียน สิ่งสำคัญที่จะทราบได้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเท่าใด คือ สังเกตจากการปฏิบัติและการแสดงออกของผู้เรียนนั้น

3. การประเมินผลสื่อและวิธีการสอน โดยการให้ผู้เรียนมีการอภิปรายและวิจารณ์การใช้สื่อและเทคนิควิธีการสอนว่าเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

จากขั้นตอนต่าง ๆ ใน **The ASSURE model** จะเห็นได้ว่าเป็นรูปแบบจำลองที่เน้นถึงการวางแผนอย่างเป็นระบบในเรื่องของการใช้สื่อการสอนในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงของห้องเรียนเพื่อให้ผู้สอนทุกคนสามารถนำรูปแบบจำลองนี้มาใช้ในการวางแผนการสอนประจำวันได้อย่างมีประสิทธิผล รูปแบบจำลองนี้จะเป็นหลักประกันถึงความสำเร็จในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ถ้าหากผู้สอนสามารถดำเนินกระบวนการได้อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน

ตารางที่ 8

ประเภทและคุณสมบัติของสื่อการสอน

สื่อการสอนประเภทที่ไม่ต้องใช้เครื่องฉาย

วัสดุ/อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
1. สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เช่น หนังสือ ตำราเรียน คู่มือ ฯลฯ	ก. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง ข. สามารถอ่านได้ตามอัตราความสามารถของแต่ละบุคคล ค.เหมาะสำหรับการอ้างอิงหรือทบทวน ง. เหมาะสำหรับการผลิตเป็นจำนวนมาก สะดวกในการแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาใหม่	ก. ถ้าจะให้ได้สิ่งพิมพ์คุณภาพดีจำเป็นต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูง ข. บางครั้งต้องพิมพ์ใหม่เพื่อปรับปรุงข้อมูลที่ล้าสมัย ค. ผู้ที่ไม่รู้หนังสือไม่สามารถอ่านเข้าใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 8 (ต่อ)

วัสดุ/ อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
2. ของจริง ของตัวอย่าง		ก. บางครั้งอาจจะลำบากในการจัดหา ข. ของบางสิ่งอาจมีขนาดใหญ่เกินกว่าจะนำมาแสดงได้ ค. บางครั้งของนั้นอาจมีราคาสูงเกินไป ง. ปกติเหมาะสำหรับการต่อกลุ่ม จ. อาจเสียหายได้ ฉ. เก็บรักษาลำบาก
3. ของจำลอง หุ่นจำลองขนาดเท่าหรือขยายของจริง	ก. อยู่ในลักษณะ 3 มิติ ข. สามารถจับต้องและพิจารณารายละเอียดได้ ค. เหมาะสำหรับการแสดงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตกเปล่า (เช่น ลักษณะของอวัยวะภายในร่างกาย) ง. สามารถใช้แสดงหน้าที่และลักษณะส่วนประกอบ จ. ช่วยในการเรียนรู้และปฏิบัติทักษะชนิดต่าง ๆ ฉ. หุ่นบางอย่างสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุท้องถิ่นที่หาได้ง่าย	ก. ต้องอาศัยความชำนาญในการผลิต ข. ส่วนมากราคาจะแพง ค. ปกติเหมาะสำหรับการแสดงต่อกลุ่มย่อย ง. ชำรุดเสียหายได้ จ. ถ้าทำได้ไม่เหมือนของจริงทุกประการบางครั้งทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้
4. วัสดุกราฟฟิค เช่น แผนภูมิ แผนภาพ โปรเตอร์ ภาพถ่าย ภาพเขียน การ์ตูนย์	ก. ช่วยในการชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ข. แสดงลำดับขั้นตอ	ก.เหมาะสำหรับการเรียนกลุ่มเล็ก ข.งานกราฟฟิคที่มีคุณภาพจำเป็นต้องใช้เทคนิคที่ชำนาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

วัสดุ/ อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
	ค.. สามารถจัดหาได้ง่ายจากสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ง. ผลิตได้ง่ายและสามารถผลิตได้จำนวนมาก จ. เก็บรักษาได้ง่ายด้วยวิธีผนึกภาพ	ค. การใช้ภาพบางประเภท เช่น ภาพตัดส่วน (sectional drawings) หรือภาพการ์ตูน อาจไม่ช่วยให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความเข้าใจดีขึ้น เพราะไม่สามารถสัมพันธ์กับของจริงได้
5. กระดานดำ	ก. ต้นทุนในการผลิตต่ำ ข. สามารถเขียนงานกราฟิคได้หลายชนิด ค. ช่วยในหารสร้างความเข้าใจตามลำดับเรื่องราวเนื้อหา	ก. ผู้สอนต้องหันหลังให้กลุ่มผู้เรียนเมื่อเขียนกระดานทำให้ไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ดี ข. สามารถอ่านข้อความบนกระดานได้ไม่ไกลมากนักทำให้กลุ่มผู้เรียนมีจำนวนจำกัด ค. ภาพหัวข้อหรือประเด็นคำบรรยายต้องถูกลบไม่สามารถนำมาใช้ได้อีก ง. ผู้สอนต้องมีความสามารถในการเขียนกระดานพอสมควร
6. กระดานผ้าสำลีและกระดานแม่เหล็ก	ก. สามารถนำกลับมาใช้ได้ ข.วัสดุในการผลิตหาง่ายและสามารถผลิตเองได้ ค. เหมาะสำหรับแสดงความเกี่ยวกันของลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน ง. สามารถดึงดูดความสนใจ จ. สามารถให้กลุ่มผู้เรียนร่วมใช้เพื่อสร้างความสนใจ	ก. ไม่เหมาะสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

วัสดุ/ อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
7. การศึกษานอกสถานที่	ก. ผู้เรียนสามารถสังเกตการณ์และมีส่วนร่วมได้ด้วยตนเอง ข. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมทำงานเป็นกลุ่มและสร้างสรรค์ความรับผิดชอบร่วมกัน ค. สามารถจูงใจเป็นรายบุคคลได้ดี	ก. เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ข. จัดเฉพาะผู้เรียนกลุ่มย่อย ค. ต้องเตรียมการและวางแผนโดยละเอียดรอบคอบ

2. สื่อการสอนประเภทใช้เครื่องฉาย

ตารางที่ 9

ประเภทและคุณสมบัติของสื่อการสอนประเภทใช้เครื่องฉาย

2.1 ชนิดที่ไม่มีการเคลื่อน ไหวหรือภาพนิ่ง

วัสดุ/อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
1. เครื่องฉายภาพทึบแสง	ก. สามารถขยายภาพ ภาพเขียนหรือวัสดุทึบแสงที่มีขนาดเล็กให้เป็นภาพที่มองดูมีขนาดใหญ่ได้ ข. เหมาะสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ค. ช่วยลดภาระในการผลิตสไลด์และแผ่นโปร่งใส	ก. ต้องใช้เครื่องในห้องที่มืดสนิทจึงจะเห็นภาพขยายได้ชัดเจน ข. เครื่องมีขนาดใหญ่มากทำให้ขนย้ายลำบาก ค. ต้องใช้ไฟฟ้า
2. แผ่นโปร่งใส	ก. สามารถใช้ได้ในที่มีแสงสว่าง ข. เหมาะสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่	ก. ถ้าจะผลิตแผ่นโปร่งใสที่มีคุณลักษณะพิเศษจะต้องมีการลงทุนสูง ข. ผู้เรียนไม่มีบทบาทร่วมใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วัสดุ/ อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
	ค. ผู้สอนสามารถมารถหันหน้าเข้าหาผู้เรียนได้ขณะสอน ง. ผู้สอนสามารถเตรียมแผ่นโปร่งใสไว้ใช้ล่วงหน้า หรือสามารถเขียนลงไปพร้อมทำการบรรยายเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ จ. แผ่นโปร่งใสบางประเภทสามารถแสดงให้เห็นการเคลื่อนที่ไหวได้บ้าง	การใช้อุปกรณ์
3. สไลด์	ก. เหมาะสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก ข. ผลิตค่อนข้างง่ายและทำสำเนาได้ง่ายเช่นกัน ค. สามารถเปลี่ยนสลับรูปในการสอนได้ตามความต้องการ ค. สามารถปรับเปลี่ยนรูปในการสอนได้ตามความต้องการ ง. สามารถปรับเปลี่ยนรูปที่ไม่ทันสมัย หรือเพิ่มรูปได้ตามความต้องการของเนื้อเรื่อง จ. ใช้สะดวก เก็บรักษาง่าย ฉ. ใช้ประกอบกับเครื่องบันทึกเสียงในลักษณะ syncronizer ช. สามารถใช้ได้กับเครื่องฉายที่ใช้ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่	ก. ต้องฉายในห้องมืดพอสมควรยกเว้นจะมีจอ Daylight Screen ข. การถ่ายทำชุดสไลด์ที่ดีต้องมีการวางแผน ทำบท (script) การถ่ายทำ และการจัดภาพเป็นชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วัสดุ/ อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
4. ฟิล์มสตริป	ก. เหมาะสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มเล็ก หรือรายบุคคล ข. ผลิตเองได้ง่าย ค. สะดวกในการใช้และเก็บรักษา	ก. ไม่สามารถติดต่อสลับหรือใช้ภาพกับเรื่องอื่นๆ ได้ ข. ริมหนามเตยชำรุดได้ง่าย
5. ไมโครฟิล์ม	ก. สะดวกแก่การรักษา ข. สามารถเก็บจำแนกประเภทได้ง่าย ค. เหมาะสำหรับการเก็บรักษาข้อมูลสิ่งพิมพ์เพราะมีขนาดเล็ก ง. ต้นทุนการผลิตไม่สูงมากนัก จ. ขนาดเล็ก หยิบใช้ได้สะดวก	ก. ไม่สามารถอ่านข้อความได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้เครื่องอ่านที่มีคุณภาพดี ข. เครื่องอ่านที่ใช้อ่านคนเดียวมีราคาไม่สูงมาก แต่เครื่องฉายสำหรับกลุ่มใหญ่มีราคาแพง

2.2 ชนิดที่มีการเคลื่อนไหว

วัสดุ/อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
1. ภาพยนตร์ (8 และ 16 มม.)	ก. ให้ภาพที่ดูแล้วเสมือนมีการเคลื่อนไหวของสิ่งของ และให้เสียงประกอบ ซึ่งทั้งภาพและเสียงมีลักษณะใกล้เคียงความจริงมาก ข. เหมาะสำหรับการสอนกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย ค. ภาพยนตร์ 8 มม. เหมาะสำหรับการเรียนรายบุคคล เหมาะสำหรับให้ความรู้ แต่ผู้สอนจะต้องอธิบายบางสิ่งใน	ก. ต้นทุนในการผลิตสูงมากและกรรมวิธีในการผลิตยุ่งยาก ข. หากผลิตภัณฑ์ฟิล์มจำนวนน้อยม้วนจะทำให้ได้ต้นทุนในการผลิตสูงกว่าเดิมมาก ค. ต้องใช้ไฟฟ้าในการฉาย ง. ลำบากในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องฉาย จ. ต้องฉายในที่มืด ฉ. หากใช้ภาพยนต์ต่างประเทศอาจจะไม่ตรงต่อความร้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วัสดุ/ อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
	ภาพยนตร์ก่อนทำการฉายและเมื่อฉายจบแล้วควรมีการซักถามปัญหาหรืออภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปเรื่อง	ของผู้ใช้จริง ๆ หรือผู้ชมอาจไม่เข้าใจเนื้อเรื่องได้เท่าที่ควร
2. โทรทัศน์วงจรเปิด	ก. สามารถใช้ได้รับผู้เรียนหรือผู้ชมไม่จำกัดจำนวน และสามารถถ่ายทอดไปได้ระยะไกล ๆ ข. ช่วยดึงดูงความสนใจของผู้เรียน ค. เหมาะสำหรับใช้ในการจูงใจ สร้างทัศนคติ และเสนอปัญหาให้ผู้เรียนคิดหรือเสริมการสร้างการอภิรายร่วมกัน ง. ลดภาระของผู้สอน คือ แทนที่จะต้องบรรยายหลายครั้งหรือหลายแห่งในหัวข้อเดียวกันต่อผู้เรียนหลายกลุ่ม ก็ใช้ถ่ายทอดไปยังที่ต่าง ๆ ได้ในเวลาเดียวกัน	ก. การจัดรายการที่ดีต้องใช้ต้นทุนสูงมาก และต้องใช้ช่างเทคนิคในการผลิตรายการ ข. เครื่องรับโทรทัศน์มีราคาสูงพอสมควร ค. ต้องใช้ไฟฟ้า ง. เป็นการสื่อสารทางเดียวทำให้ผู้เรียนไม่สามารถถามข้อสงสัยได้ในทันที และผู้สอนไม่สามารถทราบการตอบสนองของผู้เรียนได้ จ. รายการที่เสนอไปอาจไม่ตรงกับตารางสอนหรือบทเรียน
3. โทรทัศน์วงจรปิด	ก. เหมาะสำหรับผู้เรียนกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ข. ใช้ถ่ายทอดเหตุการณ์หรือการสอนที่ผู้เรียน/ผู้ชมไม่สามารถรวมกันอยู่ในบริเวณที่เรียน/ที่ชมพร้อมกันได้ ค. สามารถใช้ร่วมกับวีดิทัศน์	ก. รับภาพได้เฉพาะในบริเวณที่กำหนดไว้เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วัสดุ/อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
4. วีดิทัศน์	ก. สามารถใช้ได้กับผู้เรียนกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ข. สามารถฉายซ้ำเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจหรือเพื่อทบทวน ค. แสดงการเคลื่อนไหวของภาพประกอบเสียงที่ให้ความรู้สึกที่ใกล้เคียงของจริงมาก ง. เหมาะสำหรับใช้ในการชักจูงสร้างทัศนคติ และเสนอปัญหา จ. เหมาะสำหรับใช้ในการบันทึกภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นขั้นตอนแต่ใช้เวลามากในการพัฒนา (เช่น ขั้นตอนในการเจริญเติบโตของต้นไม้ หรือบันทึกการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ฉ. สะดวกในการขนย้ายเครื่องมือที่ใช้ถ่ายทำเนื่องจากเป็นขนาดกระเป๋าหิ้วและสามารถใช้แบตเตอรี่ได้	ก. ต้นทุนอุปกรณ์และการผลิตสูงต้องใช้ช่างเทคนิคในการผลิต/จัดทำรายการ ข. ต้องใช้ไฟฟ้า (ถึงแม้จะใช้แบตเตอรี่ก็ต้องชาร์จไฟ) ค. อุปกรณ์มีราคาสูงและยากแก่การบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สื่อการสอนประเภทเครื่องเสียง

ตารางที่ 10

ประเภทและคุณสมบัติของสื่อการสอนประเภทเครื่องเสียง

วัสดุ/อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อจำกัด
1. วิทยุ	ก. สามารถใช้กับผู้เรียนกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ หรือรายบุคคล ข. ระยะกระจายเสียงกว้างและถ่ายทอดได้ในระยะไกล ๆ ค. ลดภาระของผู้สอนหรือผู้บรรยายในการเดินทางไปสอน ง. สามารถให้ความรู้แก่ผู้ที่ไม่สามารถอ่านเขียน จ. ดึงดูดความสนใจได้ดี ฉ. เครื่องรับวิทยุราคาถูกและสามารถใช้กับแบตเตอรี่ได้ ช. สามารถใช้กับสื่ออื่น เช่น สิ่งพิมพ์เพื่อประกอบการเรียน	ก. ต้องใช้ห้องที่ทำขึ้นเฉพาะการกระจายเสียง ข. ผู้ฟังหรือผู้เรียนต้องปรับตัวเข้าหารายการเนื่องจากผู้บรรยายไม่สามารถปรับตัวเข้าหาผู้ฟังได้ ค. เป็นการสื่อสารทางเดียวทำให้ผู้บรรยายไม่สามารถทราบปฏิกิริยาสนองกลับของผู้ฟัง
2. เทปบันทึกเสียงและแผ่นเสียง	ก. สามารถใช้ได้โดยไม่จำกัดขนาดและจำนวนผู้เรียน ข. เหมาะสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือกับกลุ่มย่อย ค. การเปิด/ปิด/เดินหน้า/ย้อนกลับ สามารถทำได้โดยสะดวก ง. ต้นทุนการผลิตต่ำ จ. อุปกรณ์ราราถูกและสามารถใช้กับแบตเตอรี่ได้ ฉ. ใช้ได้หลายกรณี เช่น ใช้ประกอบสไลด์ ใช้บันทึกเสียงที่ไม่สามารถฟังได้ทั่วถึง	ก. การบันทึกเสียงที่คุณภาพดีจำเป็นต้องใช้ห้องและอุปกรณ์ที่ดีมีคุณภาพสูง ข. ต้องมีความชำนาญพอสมควรในการตัดต่อเทป ค. ต้องระมัดระวังในการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาสื่อการสอนประเภทแผ่นโปร่งใส

ข้อดีและข้อจำกัด (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต , 2535 : 25)

ข้อดี

1.สามารถทำสำเนาจากแผ่นใสลงบนกระดาษแจกผู้เรียนทั่วกัน

2. สามารถปิดบังและเปิดบางส่วน เพื่ออธิบายเป็นตอน ๆ ไป

3. สามารถทำภาพซ้อน เพื่อทำจากสิ่งที่ง่ายไปสู่สิ่งวับซ้อนหรือสิ่งที่เริ่มกระบวนการตามลำดับ

4. ใช้วัสดุสามมิติกับเครื่องฉายแผ่นโปร่งใสได้ โดยอาจเป็นวัสดุทึบแสง

5.ให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมขณะที่ใช้แผ่นใสได้

ข้อจำกัด

1. เครื่องฉายแผ่นโปร่งใสนั้นมักจะนำมาใช้กับการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม ดังนั้นการใช้ส่วนใหญ่จึงขึ้นอยู่กับผู้สอน แผ่นโปร่งใสจึงไม่เหมาะกับการเรียนแบบเอกัตบุคคล

2. เราไม่สามารถจะทำแผ่นโปร่งใสให้เป็นเรื่องราวแบบบทเรียนโปรแกรม หรือมีการบันทึกเสียงประกอบแบบสไลด์โปรแกรม หรือฟิล์มสตริปประกอบเสียง

3. เราไม่สามารถนำเอาภาพต่างๆ เช่น จากสิ่งพิมพ์ วารสาร มาใช้กับเครื่องฉายแผ่นโปร่งใสได้

4. ลักษณะภาพที่เบี่ยวเบนจะเกิดขึ้นที่จอภาพได้ง่าย ทั้งนี้เนื่องจากการตั้งเครื่องฉายแผ่นโปร่งใสต้องตั้งบนโต๊ะ ให้ผู้สอนได้เขียนและอธิบายเรื่องราวบนแผ่นใสได้สะดวก การเบี่ยงเบนที่มักเกิดภาพถ่างออกโดยด้านล่างกว้าง ด้านบนแคบลงเรียกว่า “ Keystone Effect”

วิธีใช้แผ่นโปร่งใส

1. จัดเตรียมห้องสอนให้เรียบร้อย ติดตั้งเครื่องฉายให้พอดีเพื่อไม่ให้เกิด Keystone Effect จอภาพควรอยู่ที่มุมห้องทางขวามือของผู้บรรยาย ถ้ามีการใช้สื่อฉายประเภทอื่นควบคู่ไปด้วย เช่น สไลด์หรือภาพยนต์ ก็จำเป็นต้องตั้งจอภาพ 2 จอที่มุมห้องทั้ง 2 มุม ควรได้มีการทดลองใช้เครื่องฉายให้แน่ใจก่อนที่จะมรการนำเสนอ

2. จัดเรียงแผ่นโปร่งใสตามลำดับที่จำใช้ แผ่นโปร่งใสเหล่านั้นควรที่จะเขียนมาเรียบร้อยยกเว้นแต่รายละเอียดที่ต้องการเน้นโดยการเขียนเพิ่มทีหลัง ไม่ควรใช้แผ่นโปร่งใสแบบเดียวกับการใช้กระดานดำ เพราะทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอน

3. จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ขณะนำเสนอให้พร้อม เช่นปากาปลายสักหลาดชนิดลบออกได้ กระดาษหรือผ้าเพื่อลบข้อความที่เขียนเพิ่มเติม กระดาษแข็งทึบแสงเพื่อบังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้สอนควรนั่งมากกว่ายืน เว้นแต่ว่าผู้สอนจะต้องยืนบรรยาย ทั้งนี้เนื่องจากการนั่งในการนำเสนอเนื้อหา จะทำให้ผู้เรียนสนใจต่อภาพที่ปรากฏบนจอภาพ

5. ใช้เครื่องชี้ เช่น ปากกา ดินสอ ไม้บนแผ่นโปร่งใส เพื่อให้ผู้เรียนสนใจรายละเอียดตรงตามที่ผู้สอนต้องการ ระวังอย่าให้ตัวผู้สอนบังเงาบนจอภาพ และไม่ควรเดินไปชี้

6. ปิดรายละเอียดที่ยังไม่ได้กล่าวถึงไว้ก่อนด้วยกระดาษทึบแสง และค่อยๆ เลื่อนกระดาษบังแสงนั้น โดยเผยรายละเอียดเพิ่มขึ้น ตามที่อธิบายไปถึงเป็นการทำให้ผู้เรียนความสนใจติดตาม

7. เพิ่มรายละเอียดบนแผ่นโปร่งใสในขณะที่สอนด้วยการใช้

- ปากกาปลายสักหลาดเขียนเพิ่มเติม

- เป็นการวางซ้อน Overlay ถ้ามีแผ่นหลายแผ่นควรเขียนหมายเลขไว้ก่อนเพื่อทราบว่าแผ่นไหนวางก่อนหลัง

- ถ้าแผ่นโปร่งใสมีคุณค่ามาก การเขียนรายละเอียดอาจจะใช้แผ่นโปร่งใสอีกแผ่นหนึ่งซ้อนและเขียนลงบนแผ่นนั้นก็ได้

8. เขียนโน๊ตย่อในส่วนที่ต้องการอธิบายบนกรอบของแผ่นโปร่งแสง ไม่ควรอ่านโน๊ตย่อที่เตรียมเอาไว้ ต่างหาก ขณะที่อธิบายเนื้อหาจากแผ่นโปร่งใสนั้น

9. ปิดเครื่องทุกครั้งที่เสร็จการบรรยายหรือเมื่อต้องการเปลี่ยนแผ่นโปร่งใส เพื่อเบนความสนใจจากภาพมาที่ผู้สอน ไม่ควรทิ้งเครื่องฉายที่มีแสงบนจอภาพ นอกจากเป็นการรบกวนสมาธิของผู้เรียน เพราะมังแต่มองแสงบนจอภาพและตั้งตาคอยภาพต่อไป ทำให้ลดความสำคัญของการบรรยายของผู้สอนไป

<u>ชนิดของแผ่นโปร่งใส</u>

1. แผ่นอาซีเตท

ชนิดของแผ่นอาซีเตท แผ่นอาซีเตท มี 4 ชนิด คือ

1.1 แผ่นอาซีเตทใส คือ แผ่นอาซีเตทที่มีจำหน่ายทั่วๆ ไป การเขียนจะต้องใช้เครื่องเขียนที่หมึกสามารถยึดเกาะผิวอาซีเตทได้ดี ได้แก่ ปากกาเขียนแผ่นภาพโปร่งใส ดินสอ เทียนหุ้มไม้ลอดลอดออกได้เป็นชั้นๆ เป็นต้น

1.2 แผ่นอาซีเตทใสชนิดเคลือบผิว เป็นแผ่นอาซีเตทที่เคลือบผิวทั้งสองด้านด้วยสารดูดซึมสีเพื่อให้สามารถรับหมึก หรือสีที่ใช้เขียนหรือพิมพ์ได้ดี อาซีเตทชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้เขียนด้วยเครื่องเขียนหมึกหรือสีทั้งชนิด โปร่งแสงและทึบแสง สามารถนำมาใช้ระบายด้วยสีน้ำโปร่งแสง เช่น สีระบายแผ่นโปร่งใส สีผสมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 แผ่นอาซีเตทผ้า เป็นผ้าอาซีเตทที่ทำให้ผิวด้านหนึ่งเป็นผ้า เพื่อให้สามารถรับหมึกได้ดี บางคนเรียกว่า ฟิล์มเขียนแบบ (Drafting film) ทั้งนี้เพราะวัตถุประสงคอย่างหนึ่งของการผลิตอาซีเตทผ้า ก็เพื่อการใช้สำหรับการเขียนแบบงานบางชนิดแทนกระดาษไขเขียนแบบ

1.4 แผ่นอาซีเตทชนิดเคลือบคาร์บอน เป็นอาซีเตทที่เคลือบด้านหนึ่งด้วยคาร์บอนมีลักษณะทึบแสง ผิวคาร์บอนจะสามารถทำให้หลุดจากผิวอาซีเตทได้ โดยใช้เครื่องเขียนปลายแข็ง เช่น ปากกาลูกลื่น ปากกาเขียนกระดาษไข หรือดินสอไส้แข็ง ตัวหนังสือหรือรูปภาพที่เขียนเมื่อฉายขึ้นจอจะเป็นเส้นขาวบนพื้นดำ

2. แผ่นฟิล์มใส

เป็นแผ่นฟิล์มถ่ายภาพขนาดใหญ่ การทำแผ่นโปร่งใส ด้วยวิธีเขียนโดยใช้ฟิล์มชนิดนี้โดยการนำแผ่นฟิล์มลงแช่ในน้ำโซดาละลายไฟ การกัดฟิล์มใสด้วยวิธีนี้ใช้อีมัลชั่น และสารเคลือบฟิล์มจะถูกทำลายออกหมดคงเหลือแต่ฟิล์ม

3. แผ่นพลาสติก

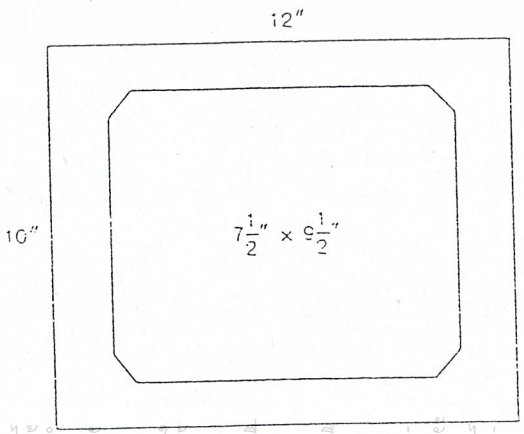
เป็นวัสดุโปร่งใสราคาถูกที่หาได้ง่าย อาจใช้ถุงพลาสติกทำแผ่นโปร่งใสได้ปากกาที่มช้เขียนแผ่นพลาสติกอาจจะใช้ปากกาเขียนอาซีเตท หรือดินสอเทียน

การผลิตแผ่นโปร่งใส

1. ขนาดของแผ่นโปร่งใส โดยทั่วไปเครื่องฉายแผ่นโปร่งใสจะมีแผ่นกระจกใสที่ให้แสงส่องผ่านได้ขนาด 10" x 10" แต่เนื่องจากรูปแบบของภาพที่เป็นผืนผ้าจะให้ความสนใจได้ดีกว่าแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แผ่นโปร่งใสทั่วไปจะมีขนาดเป็นอัตรา 4 :5 ดังนั้น ขนาดของแผ่นโปร่งใสจึงมีหลายขนาด เช่น 8 ½" x 11" 8" x 10" และ 7 ½" x 10" และขนาดที่ใช้กันมากที่สุดคือขนาด 8 ½" x 11" ซึ่งมีส่วนให้แสงแผ่น 7 ½" x 9 ½" ที่เป็นส่วนที่เราจะเขียนรายละเอียดลงไป

ภาพที่ 1

แสดงขนาดของแผ่นโปร่งใส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะการออกแบบแผ่นโปร่งใสที่ดี (พฤฒิพงษ์ เล็กศิริรัตน์, 2536 : 268)

การผลิตและการออกแบบให้มีความสวยงามดึงดูดความสนใจผู้ชม และมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนนั้น มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

2.1 ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง ควรมีขาดตัวอักษรใหญ่กว่า ตัวอักษรที่เป็นข้อความบรรยาย ขนาดตัวอักษรควรโตกว่า 5 มม. ส่วนข้อความควรโตกว่า 4 มม. และมีความหนาตัวอักษรประมาณ 0.4 มม

2.2 การเน้นเรื่อง หัวเรื่อง หรือข้อความสำคัญทำโดยการใช้สี เส้นขนาดหรือตีกรอบ

2.3 ควรหลีกเลี่ยงการเขียนตัวอักษรเรียงลงดิ่ง แนวนอน เพราะอ่านยาก

2.4 การเสนอภาพที่มีลักษณะแบบง่ายๆ มีรายละเอียดเฉพาะที่ต้องการ

2.5 จับภาพให้มีความสมดุลและจัดจุดสนใจในภาพ

2.6 ในภาพแผ่นหนึ่งควรมีเนื้อหาและจุดมุ่งหมายเพียงเรื่องเดียว

2.7 ควรจัดภาพให้เป็นเอกภาพ

2.8 การจัดภาพและข้อความควรบรรจุในเนื้อที่ประมาณไม่เกิน 8" x 9"

3. การจัดทำแผ่นโปร่งใสสี การให้สีบนแผ่นโปร่งใสบนลายเส้น หรือบนพื้นที่ส่วนที่ต้องการให้เป็นจุดเด่นเพื่อเน้นส่วนที่ต้องการ อาจจะทำได้หลายวิธีคือ

3.1 ใช้ปากกาปลายสักหลาดเส้นเล็กเขียน ลงบนแผ่นโปร่งใสโดยตรง

3.2 ใช้ปากกาปลายสักหลาดเส้นโตระบาย บนพื้นที่บนแผ่นโปร่งใสโดยตรง แต่พึงระวังสีที่ใช้ให้เหมาะสมกัน

3.3 ใช้ฟิล์มไดอาโซ (Diazo) หรือ ฟิล์ม 3 M (Thermal film) ที่เป็นสีต่างๆ ตามต้องการ

3.4 ใช้แผ่นโปร่งใสสี ซึ่งมีลักษณะเป็นสติกเกอร์ (Sticker) ตัดแปะตามส่วนที่ต้องการในประเทศไทยมีอยู่หลายยี่ห้อ แลที่รู้จักกันมากคือ แผ่น Norma Color

ในการใช้แผ่นโปร่งใสสีเป็นสติกเกอร์นั้น ควรจะต้องระมัดระวังเช่น การติดแผ่นสติกเกอร์สีด้านหลังของแผ่นโปร่งใส ขณะที่ติดควรวางด้านหนึ่งให้ตรงแนวที่ต้องการก่อนแล้วค่อยๆ วางและลูบด้านอื่นลงไปเพื่อไม่ให้เกิดรอยย่น แล้วตัดส่วนที่เกินออกอย่างแผ่วเบาไม่ให้โดนส่วนของแผ่นโปร่งใส มิฉะนั้นรอยที่ตัดจะปรากฏเป็นรอยสีดำยาวบนจอภาพขณะฉาย นอกจากนั้นการติดสติกเกอร์สีหลายสีก็จะทำให้เกิดความสวยงามและเน้นส่วนต่างกันออกไป

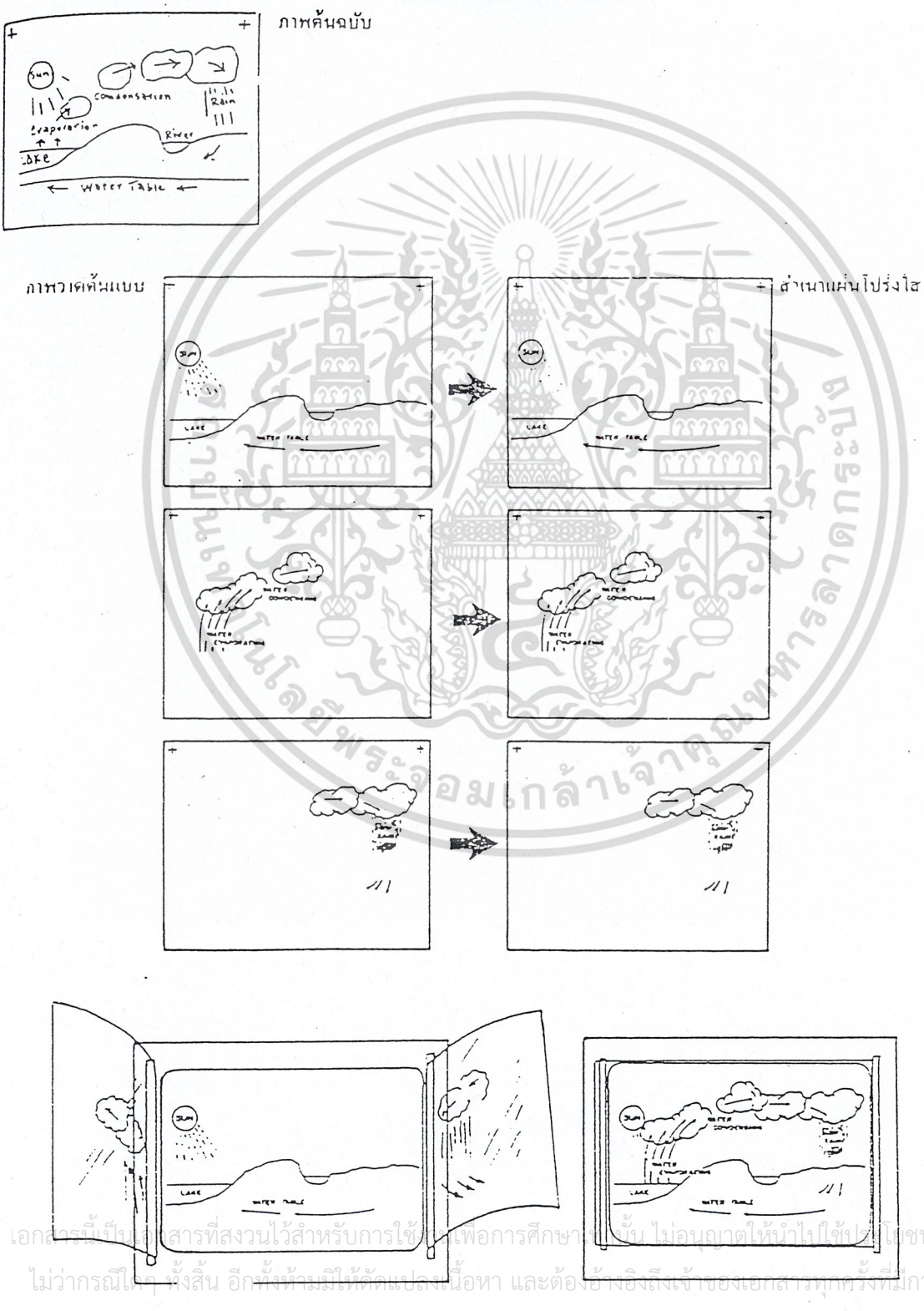
4. การซ้อนภาพ (Overlay) ในการทำภาพซ้อนนั้น ควรเริ่มต้นด้วยการทำสเก็ตซ์เรื่องราวทั้งหมดก่อนแล้วพิจารณาว่าส่วนใดควรจะนำเสนอก่อนก็จะเป็นภาพแรกที่จะเป็นภาพพื้น และภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สองที่สามก็จะตามมาซ้อนข้างบน เป็นการเพิ่มรายละเอียดตามเรื่องราวที่เกิดขึ้นเป็นลำดับจากนั้น ก็เริ่มผลิตแผ่นโปร่งใสตามแบบสเก็ตช์ที่เริ่มไว้

ภาพที่ 2

แสดงการทำภาพซ้อนกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กระบวนการผลิตแผ่นใสแบบต่างๆ

ในการผลิตแผ่นโปร่งใส ซึ่งจะแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

1. การเขียนโดยตรงลงแผ่นอาซีเตท

2. การผลิตจากต้นแบบโดยขนาดไม่เปลี่ยน

3. การผลิตจากต้นแบบโดยขนาดอาจเปลี่ยนไปตามต้องการ

4. การผลิตโดยคอมพิวเตอร์

1. การเขียนโดยตรงลงแผ่นอาซีเตท มีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดเรียบมันและชนิดฝ้าหยาบ ต้องทำต้นแบบลงบนกระดาษ วางทับแผ่นอาซิเตททับบนกระดาษต้นฉบับนั้นและลากเส้นก๊อปปี้ตามด้วยเครื่องมืออุปกรณ์อาจใช้วิธีการเขียนลงบนแผ่นอาซิเตทเลยก็ได้ ควรใช้กระดาษปิดส่วนที่ยังไม่ได้เขียน เพื่อไม่ให้แผ่นอาซีเตทสกปรกเนื่องจากการที่เขียนไปถูหรือโดนขณะเขียน

2. ผลิตจากต้นฉบับ (เขียนเตรียมไว้หรือสิ่งพิมพ์) โดยขนาดไม่เปลี่ยน การผลิตแบบนี้จะได้แผ่นโปร่งใสที่มีคุณภาพดีกว่าที่เขียนโดยตรง เช่น

- การผลิตโดยฟิล์มเทอร์มอล (Thermal Film) กรรมวิธีที่ใช้ความร้อนจากแสงอินฟาเรด ผ่านทะลุแผ่นฟิล์มไปยังต้นฉบับกระดาษพื้นที่ใช้เป็นต้นฉบับ อาจจะใช้แบบใดก็ได้ที่เป็นสีขาว และเป็นเส้นกราฟสีฟ้ากระดาษไม่ปรากฏบนแผ่หนฟิล์ม ทำให้ไม่เห็นเส้นตารางสีฟ้าบนแผ่นโปร่งใส

ฟิล์มที่ใช้ทำแผ่นโปร่งใสด้วยวิธีนี้มี 2 แบบ คือ

ก. แบบแผ่นเดียว

ข. แบบฟิล์มที่มีแผ่น Transfer อยู่ด้วย (รวมเป็น 2 แผ่น) ฟิล์มที่ใช้ทำแผ่นโปร่งใสมีหลักการใช้คือ ต้องใส่แผ่นฟิล์มและต้นฉบับพร้อมกันเข้าไปในเครื่อง Thermal Copy Machine โดยให้ผ่านเข้าไประหว่างลูกกลิ้งที่มีแสงอินฟาเรด

2.2 การผลิตโดยฟิล์มอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Film) ซึ่งอาจเรียกอีกแบบหนึ่งได้ว่า Xerography ซึ่งในปัจจุบันนั้นได้มีการผลิตแผ่นโปร่งใสด้วยวิธีนี้ขึ้นเป็นกรรมวิธีใหม่ส่วนใหญ่เป็นแผ่นโปร่งใสขาว- ดำ แต่เครื่อง Xerox รุ่นใหม่ คือ Xerox 6500 สามารถทำแผ่นโปร่งใสหลายสีได้ ซึ่งยังมีราคาสูงมาก จึงยังไม่แพร่หลายในท้องตลาด

การผลิตด้วยวิธีนี้ต้องใช้ฟิล์มพิเศษที่มีปฏิกิริยาต่อแสงและไฟฟ้า (ไม่ใช่มีปฏิกิริยาความร้อนแบบฟิล์มเทอร์มอล) กรรมวิธีการผลิตนั้นเช่นเดียวกับกระดาษเพียงแต่ใช้ฟิล์มลงไปแทนกระดาษเท่านั้น

2.3 การผลิตฟิล์มไดอาโซ (Diazo Film) ฟิล์มไดอาโซเป็นฟิล์มที่เคลือบสารเคมีที่เรียกว่า "เกลือไดอาโซ" (Diazo sait) ผสมกับสีที่เรียกว่า Color couplers และการผลิตแผ่นโปร่งใสโดยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิล์มถูกฉายหรือผ่านแสงอุลตราไวโอเลทจะทำให้สารเคมีบนแผ่นฟิล์มเปลี่ยนไป และเมื่อผ่านลงไปในสารจำพวกด่าง เช่น แอมโมเนียระเหย ก็จะทำให้เกิดภาพขึ้น

2.4 การผลิตโดยการลอกภาพแบบร้อนหรือเย็น (Photo Lifting) เป็นการลอกภาพจากสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ลงบนกระดาษชนิดมีแป้งฝุ่นเคลือบอยู่ (Clay- coated paper) การลอกภาพนี้ จำให้ภาพสวยสมบรูณ์เช่นเดียวกับภาพที่ปรากฏบนสิ่งพิมพ์นั้น เพราะเป็นการลอกผิวจากภาพนั้นออกจากกระดาษให้มาติดบนแผ่นอาซิเตท แต่การทำให้ได้ภาพที่สมบรูณ์นั้นทำได้ค่อนข้างยาก แม้ว่ากรรมวิธีไม่ยากนัก

3. การผลิตจากต้นแบบ (เขียนเตรียมไว้หรือสิ่งพิมพ์) โดยขนาดอาจเปลี่ยนแปลงไปตามต้องการ

3.1 การผลิตแบบไฮคอนทราสต์ การผลิตแบบนี้จะใช้แผ่นโปร่งใสขาว-ดำที่จะเป็นภาพพื้นใสกับตัวอักษรหรือกราฟฟิคสีดำ (Positive) และภาพพื้นดำกับตัวอักษรหรือกราฟฟิคสีใส (Neagtive) ก็ได้ตามต้องการ การผลิตแบบนี้มี 2 วิธีคือ แบบ Diffusion Transfer (PMT) และแบบใช้ฟิล์มไฮคอนทราสต์ (High- contrast film) ซึ่งขั้นตอนในการผลิตต้องใช้วิธีการถ่ายภาพและนำมาขยาย หรืออาจจะใช้กล้องถ่ายภาพขนาดใหญ่ (Process camera) ถ่ายภาพจากต้นฉบับและนำมาล้างด้วยกระบวนการสร้างภาพต่อไป

3.2 การผลิตต้นฉบับฮาล์โทน (Half Tone) และจากต้นฉบับคอนตินิวอัสโทน (Continuous Tone Subjects) เป็นการผลิต โดยการใช้ต้นฉบับเป็นสิ่งพิมพ์ฮาล์ฟโทนหรือคอนตินิวอัสโทน สำหรับสิ่งพิมพ์ฮาล์ฟโทนก็ต้องใช้วิธี Diffusion transfer ให้ได้เป็นฮาล์ฟโทนเนกาตีฟ (Half tone negative) แล้วนำไปอัดลงบนไฮคอนทราสต์ฟิล์ม (High contrast film) อีกครั้งก็จะได้แผ่นโปร่งใสตามต้องการ ส่วนจากต้นแบบคอนตินิวอัสโทนก็จะทำคล้ายกัน

3.3 การผลิตแผ่นโปร่งใสสีเหมือนต้นฉบับสี (Full Color Subjects) เป็นการผลิตโดยการใช้ขบวนการถ่ายภาพสี ซึ่งมีหลายบริษัทซึ่งได้ผลิตฟิล์มที่นำมาถ่ายทำเป็นแผ่นโปร่งใสสีได้เลย

4. การผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการวาดภาพกราฟฟิคบนคอมพิวเตอร์ และส่งถ่ายทอดลงบนฟิล์มแผ่นโปร่งใสด้วยใช้ Plotter หรือโดยการถ่ายภาพ ข้อควรตระหนักในการวาดภาพกราฟฟิคและตัวอักษรบนคอมพิวเตอร์ คือ

- มีเนื้อหารายละเอียดไม่มากเกินไป
- ตัวอักษรใหญ่ให้มองเห็นได้ชัดเจน
- เส้นต่างๆ หนาพอสมควร
- มีช่องว่างระหว่างเนื้อหา
- ใช้สีสวยงามและเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

สรุปกระบวนการผลิตแผ่นโปร่งใส

สรุปกระบวนการผลิตแผ่นโปร่งใส

กระบวนการ	เครื่องมือ	ราคา	ระยะเวลา	ผล
เขียนโดยตรง	-	6	สั้น	เร็วคุณภาพต่ำถึงปานกลาง
อักษรลอกสถิติ	-	15-20	ปานกลาง	สำหรับแผนภาพ แผน
เทอร์มอลฟิล์มเขียน	เทอร์มอลก๊อปปี้	20-30	สั้นมาก	มีสีเดียว ต้นฉบับต้องเป็น /พิมพ์ด้วยผงคาร์บอน,ตะกั่ว
อิเล็กทรอนิกส์ฟิล์ม	อิเล็กทรอนิกส์ก๊อปปี้	20-40	สั้น	เครื่องมือราคาแพง คุณภาพพอสมควร
ไดอาโซฟิล์ม	ไดอาโซพรินเตอร์และน้ำยา	20-30	ปานกลาง	คุณภาพทางสีเยี่ยม, ต้นฉบับต้องโปร่งใส
ลอกภาพ	ไม่มีหรือใช้เครื่องเคลือบพลาสติก	20-30	สั้น	คุณภาพดีถ้าต้นฉบับดี
PMT film	กล้องถ่ายภาพโพรเซลและเครื่องมือล้างภาพ	30	สั้น	คุณภาพดี ,เปลี่ยนขนาดได้ เครื่องมือราคาแพง
ไฮคอนทราสต์ฟิล์ม	อุปกรณ์ถ่ายภาพและห้องมืด	40-50	นาน	คุณภาพเยี่ยม กระบวนการซับซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 (ต่อ)

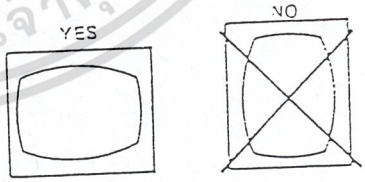
กระบวนการ	เครื่องมือ	ราคา	ระยะเวลา	ผล
สีเหมือนต้นแบบ	อุปกรณ์ถ่ายภาพราคาแพง	60-300	สั้น	คุณภาพเยี่ยม ต้องใช้บริการของบริษัทหรือห้องปฏิบัติของเอกชน
คอมพิวเตอร์	คอมพิวเตอร์ ฟิล์มโพสิตีฟสี	50-500	ปานกลาง	คุณภาพเยี่ยม ควรเป็นกราฟฟิค ซับซ้อน บุคลากรต้องได้รับการอบรมการใช้อุปกรณ์

สรุปในการออกแบบแผ่นโปร่งใส

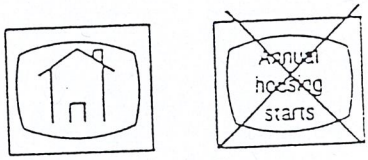
ในการออกแบบแผ่นโปร่งใส จะต้องคำนึงถึงลักษณะการออกแบบที่อยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์และผลของการวิจัย แนวทางพอจะสรุปได้ดังนี้

ภาพที่ 3
การออกแบบแผ่นโปร่งใส

1. ใช้รูปแบบตามแนวนอน



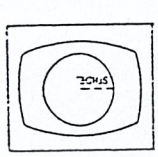
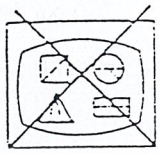
2. ใช้ภาพแผ่นสถิติไดอะแกรมควบคู่ตัวอักษร



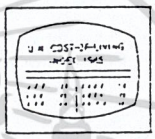
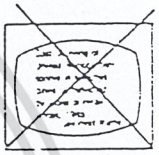
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 (ต่อ)

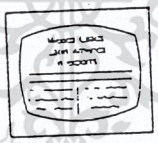
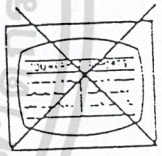
3. เสนอความคิดเดียว

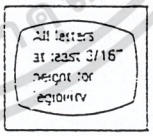
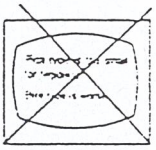
4. มีรายละเอียดน้อย มีราว 6-8 บรรทัด และแต่ละบรรทัดประมาณ 6 คำหรือน้อยกว่า

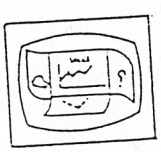
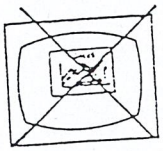
5. ใช้ Keyword หรือหัวข้อ หัวเรื่อง

6. ตัวอักษรใหญ่ที่มองเห็นชัด

7. ใช้ภาพซ้อน (Overlay) อธิบายความหมายซับซ้อนต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้ากรอบ การเก็บรักษา และเทคนิคพิเศษอื่นๆ

<u>วิธีการเข้ากรอบแผ่นโปร่งใส อาจแยกได้เป็น</u>

1. เข้ากรอบแผ่นเดี่ยว
2. เข้ากรอบภาพซ้อน

การเข้ากรอบภาพเดี่ยว มีขั้นตอนดังนี้

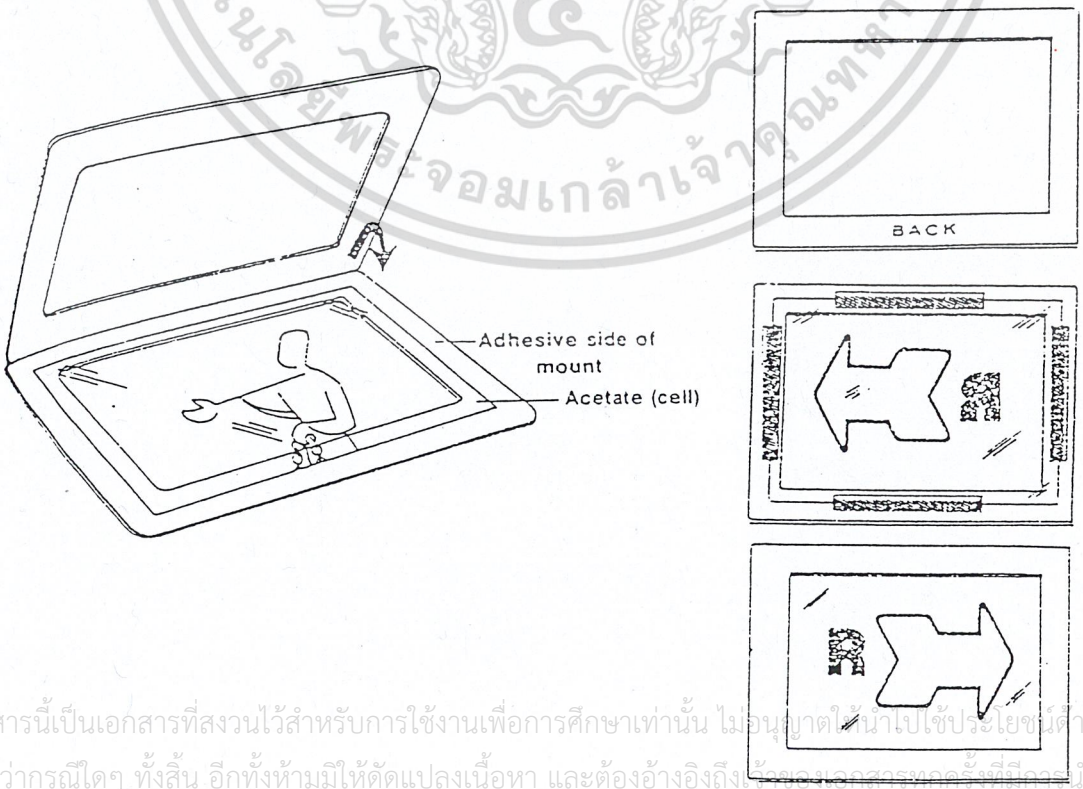
1. วางกรอบด้านหลังขึ้นบนแผ่นกระดาษ
2. วางทาบแผ่นโปร่งใสลงไปโดยจะให้ภาพอยู่ตรงกลางและมีช่องว่างกรอบภาพอย่างพอเหมาะ
3. ติดเทปกาว

การเข้ากรอบภาพซ้อน (Overlay) มีขั้นตอนดังนี้

1. เข้ากรอบภาพแรกที่เป็นพื้นก่อน ดังวิธีเข้ากรอบภาพเดี่ยว
2. ภาพอันดับต่อไปควรจัดอันดับก่อนหลังของการใช้ และติดเทปกาวตามลำดับ อาจติดไว้สองด้าน สามด้าน หรือสี่ด้าน โดยทำตัวเลขเครื่องหมายแสดงว่าจำใช้ภาพใดซ้อนลงก่อนหลังตามลำดับไว้ หรืออาจติดภาพทั้งหมดไว้มุมเดียวกันก็ได้

ภาพที่ 4

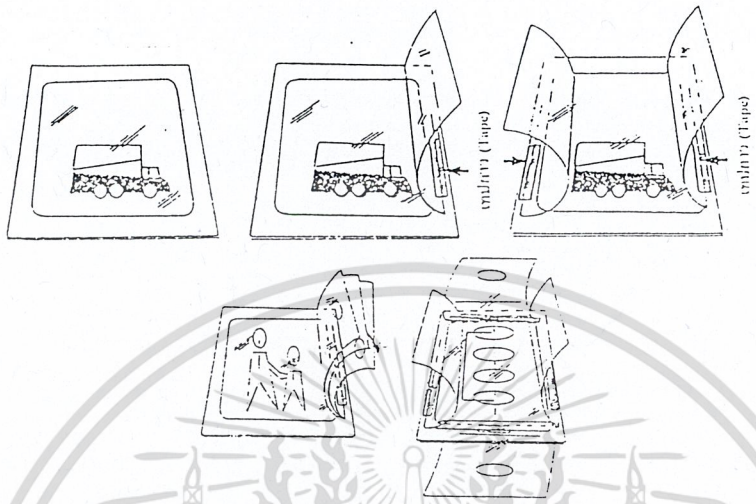
การเข้ากรอบแผ่นโปร่งใสแผ่นเดี่ยว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5

การเข้ากรอบภาพซ้อน

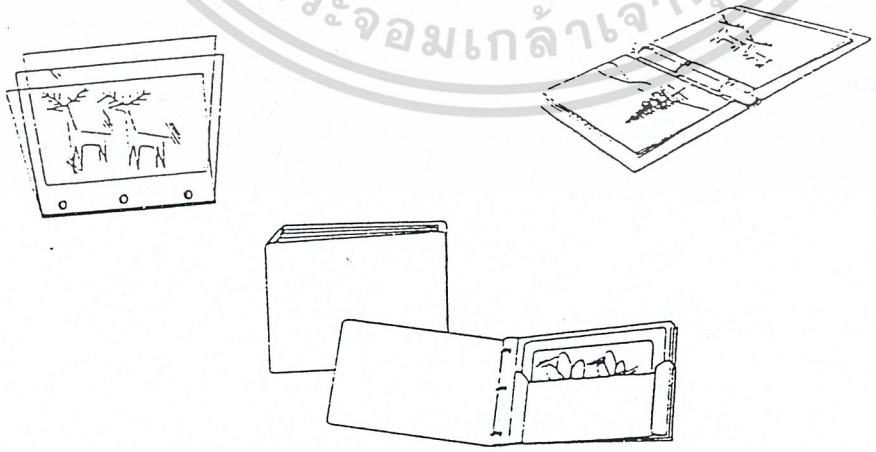


การเก็บรักษา ในการเก็บรักษาเพื่อให้แผ่นโปร่งใสมีอายุการใช้งานได้ยาวนานนั้นอาจจัดเป็นแฟ้ม เป็นกล่อง เป็นกระเป๋าบรรจุ หรือใส่ในชั้นตู้ ทั้งนี้แล้วแต่จะจัดหาได้ แต่ควรมีกระดาษหรือพลาสติกปิดหน้าไว้แต่ละแผ่นเพื่อป้องกันการขูดขีด

ตัวอย่างภาพแสดงการเก็บรักษาแผ่นโปร่งใส

ภาพที่ 6

การเก็บรักษาแผ่นโปร่งใส

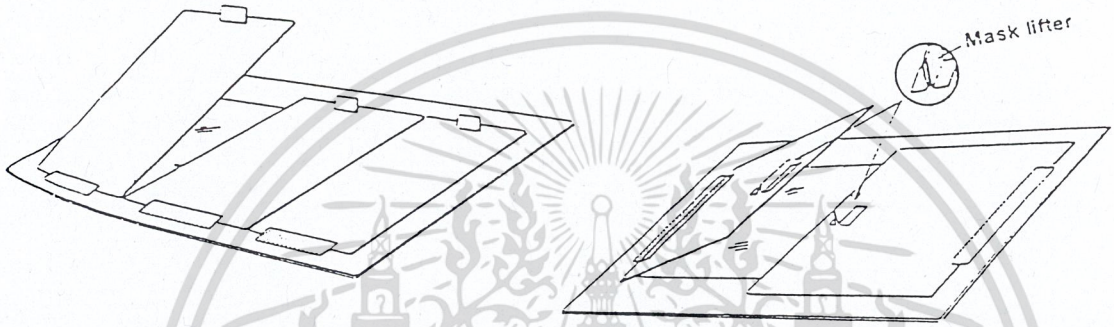


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคพิเศษอื่นๆ การทำแผ่นบังภาพและเปิดส่วนที่ต้องการที่ละส่วนดังภาพข้างล่างนี้ก็จะช่วยให้การนำเสนอเป็นที่น่าพอใจ

ภาพที่ 7

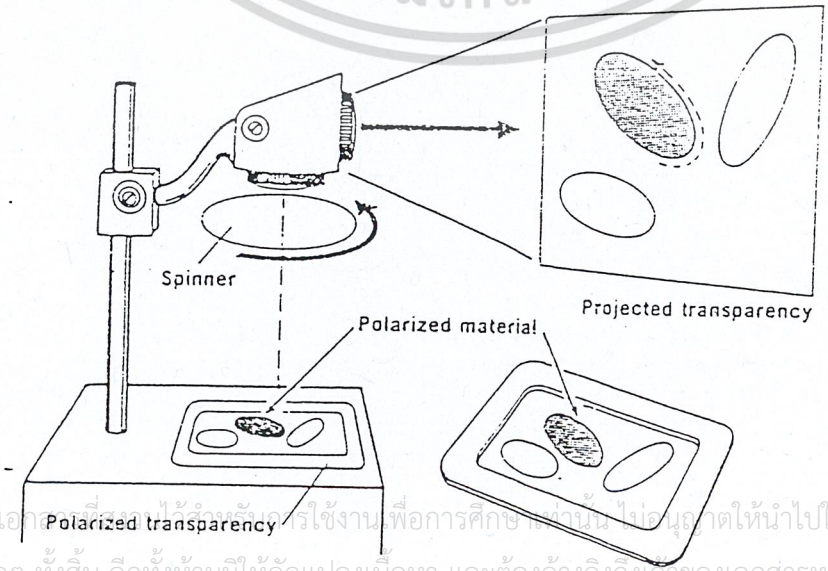
การทำแผ่นบังภาพ



การทำภาพเคลื่อนไหว (Polaroid Transparencies) โดยการใช้วัสดุที่เรียกว่า Polarizing หรือ Polarmation มาติดตรงส่วนที่ต้องการให้ดูเหมือนเคลื่อนไหวได้ และในการนำไปใช้จำต้องกับเครื่องหมุนอัตโนมัติ หรือหมุนด้วนมือเรียกว่า Motor -driver polarized spinner หรือ Manual polarized ดังภาพข้าง

ภาพที่ 8

การทำภาพเคลื่อนไหว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนแบบต่าง ๆ

การศึกษาวิธีสอนแบบต่างๆ เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการสอนที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการสอนรายวิชา งานเคลือบผิว 2 รวมไปถึงสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้สอนและผู้เรียน เพื่อนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการสอน เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด รายวิชางานเคลือบผิว 2 ซึ่งในการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เลือกระบบที่เหมาะสมมาศึกษาเป็นบางส่วนที่เหมาะสมเท่านั้นข้อมูลที่ทำการศึกษาสามารถจำแนกได้ดังนี้

ถ้าพิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอนในปัจจุบัน จะเน้นเรื่องการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านทักษะ ฉนั้นพฤติกรรมด้านใดจะเปลี่ยนไปมากน้อยย่อมขึ้นอยู่กับนักเรียนว่ามีพฤติกรรมแต่ละด้านเพียงใด และประสบการณ์ใหม่ที่ครูให้นั้นจัดเป็นพฤติกรรมด้านใด ดังนั้น ครูจะต้องใช้เทคนิควิธีสอนแบต่างๆ ที่เหมาะสมกับนักเรียน จึงจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ ได้ครบซึ่งจะเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (สุพิน บุญชูวงศ์ , 2531 : 43)

ความหมายของวิธีสอน (สุพิน บุญชูวงศ์ , 2531 : 43)

วิธีสอนของครูถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้ความมุ่งหมายของการศึกษากลายเป็นความจริงขึ้นมาได้ ดังที่มีผู้กล่าวถึงความสำคัญและความหมายของวิธีสอนไว้ดังนี้

วิธีเป็นกระบวนการที่ทำให้จุดประสงค์หรือความมุ่งหมายของการศึกษาปรากฏผลขึ้นได้ ฉะนั้นวิธีจึงเปรียบเสมือนที่เชื่อมโยงวัตถุประสงค์กับผลให้ต่อเนื่องกัน (หน่วยศึกษานิเทศน์กรมสามัญศึกษา , 2513 : 28)

จากข้อความดังกล่าวจะเห็นได้ว่า จุดประสงค์ต่างๆ ที่วางไว้จะบรรลุไม่ได้ถ้าปราศจากวิธีสอน

วารี ถิระจิตร (2530 : 50) ให้ความหมายไว้ว่า วิธีสอนคือ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเจริญงอกงาม และพัฒนาไปในทางพึงปรารถนาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา

คล้าค และ สตาร์ (Clark and Starr) ได้อธิบายความหมายของวิธีสอนว่าหมายถึงวิธีการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งลงการใช้เทคนิคการสอน เนื้อหาวิชา และสื่อการสอน เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการสอน (กาญจนา เกียรติประวัติ , 2524 : 134)

จึงอาจสรุปได้ว่า วิธีสอนหมายถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ครูนำมาใช้สอนนักเรียนเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพใน ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านเจตคติ และด้านทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของวิธีสอน

วิธีสอนที่หลายวิธี แต่ละวิธีมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันไป แต่เมื่อได้พิจารณาด้านบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแล้ว สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered Method)

เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้จัดและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ เช่น เป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนมีบทบาทน้อยในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมีลักษณะเป็นการสื่อสารทางเดียว โดยมีผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ตัวอย่างของวิธีสอนแบบนี้ เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย แบบสาธิต แบบใช้คำถาม แบบใช้หนังสือเรียน เป็นต้น

2. วิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Pupil-centered Method)

เป็นวิธีสอนที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ประสานงานให้ข้อเสนอแนะ ส่งเสริมให้กำลังใจ และช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา วิธีสอนแบบนี้ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะเป็นการเรียนจากการกระทำ (Learning by doing) และเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของผู้เรียน ตัวอย่าง เช่น วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม แบบบทบาทสมมุติ แบบวิทยาศาสตร์ แบบทดลอง เป็นต้น

<u>ลักษณะของวิธีสอนแบบบรรยายต่าง ๆ</u>

วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

วิธีสอนแบบบรรยาย

ความหมาย

วิธีสอนแบบบรรยาย หมายถึง วิธีสอนที่ผู้สอนบอกเล่าอธิบายเนื้อหา หรือ เรื่องราวต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน โดยที่ผู้สอนเป็นฝ่ายเตรียมการศึกษาค้นคว้าเนื้อเรื่องมาแล้วเป็นอย่างดี ผู้เรียนเป็นฝ่ายมารับผลจากการศึกษาค้นคว้านั้น โดยทั่วไปมักจะเป็นการสื่อความหมายทางเดียว คือ จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยเพียงแต่ฟัง จดบันทึก หรือซักถามบางครั้ง วิธีสอนแบบนี้จะยึดบทบาทของผู้สอนเป็นหลักสำคัญ

ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนแบบบรรยาย

ข้อดี

1. สามารถสอนกับผู้เรียนจำนวนมากได้เป็นการประหยัดพลังงานและเวลาของผู้สอน
2. สะดวกให้เนื้อกาทางทฤษฎีแก่ผู้เรียน
3. ผู้เสนอสามารถดำเนินการคนเดียวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โอกาสที่จะปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับผู้ฟัง เวลา และองค์ประกอบอื่น ๆ ได้ดีกว่าวิธีอื่น

5. สามารถสรุปเนื้อหาจากที่ต่าง ๆ เข้าเป็นกลุ่มก้อนได้ง่าย

6. ผู้เรียนไม่ต้องทำงานมาก และรับรู้เรื่องที่ตรงกันและพร้อมกัน (ไพฑูรย์ สินลารัตน์ 2524 : 57)

7. ให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย ได้เนื้อหามาก กว้างขวางและเที่ยงตรง

ข้อจำกัด

1. การบรรยายไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน เพราะต้องรับ และรู้เรื่องเดียวกัน เวลาเดียวกัน

2. ผู้เรียนไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็น (บางครั้งมีได้บ้างแต่น้อย) ทำให้ขาดโอกาสในการฝึกความคิดวิเคราะห์

3. การบรรยายที่ดีต้องอาศัยทักษะและเทคนิคการพูดที่เร้าความสนใจ ซึ่งไม่สามารถทำได้ทุก ๆ คน

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนจด ท่องจำ มากกว่าการศึกษาด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อย ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย หมดความสนใจได้ง่าย

6. ใช้ได้เหมาะสมดีเฉพาะผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีช่วงความสนใจยาวในการฟังบรรยาย

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อให้ความรู้หรือประสบการณ์ใหม่แก่ผู้เรียน เป็นความรู้ที่ค้นคว้าหาได้ยากหรือเป็นประสบการณ์เฉพาะของผู้สอนเอง

2. เพื่อช่วยนำทางในการอ่านหนังสือของผู้เรียน และช่วยสรุปประเด็นสำคัญในกรณีที่ผู้สอนมอบหมายให้ไปอ่านมาล่วงหน้าแล้ว

3. เพื่อมุ่งถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วยในเวลาจำกัด

ขั้นตอนการสอน

1. ขั้นเตรียมการสอน ประกอบด้วย

1.1 วินิจฉัยผู้เรียน โดยพิจารณาถึงพื้นความรู้ ประสบการณ์เดิม ความสามารถของผู้เรียน อาจใช้วิธีพูดคุย ซักถาม สัมภาษณ์ หรือใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประโยชน์ในการเตรียมเนื้อหาและวิธีการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เตรียมคำถาม โดยพิจารณาถึงความละเอียด ลึกซึ้ง มากน้อย และลำดับของเนื้อหาและสนใจได้ดีขึ้น

1.3 เตรียมคำถาม เพื่อใช้ถามผู้เรียนระหว่างการบรรยาย จะช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัวและสนใจได้ดีขึ้น

1.4 เตรียมสื่อการเรียนการสอน โดยเตรียมสื่อให้พร้อมอยู่ในสภาพใช้การได้ดีอาจเป็นสไลด์ ภาพ ของจำลองของจริง ฯลฯ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

1.5 เตรียมการวัดผลประเมินผล อาจจัดทำเป็นแบบทดสอบหลังการเรียนเป็นแบบฝึกหัด หรือการถามคำถามเพื่อวัดดูว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด

2. ขั้นสอน ประกอบด้วย

2.1 ขั้นนำอาจใช้วิธี

1) ซักถามพูดคุยกับผู้เรียนเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มเรียน

2) ทบทวนการบรรยายในครั้งก่อนเพื่อเชื่อมโยงกับเรื่องใหม่

2.2 ขั้นอธิบาย เป็นขั้นสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ผู้สอนควรได้ดำเนินการดังนี้

1) บอกโครงเรื่อง ขอบข่ายของเนื้อหา และแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

2) อธิบายให้ชัดเจนตามลำดับเนื้อหาอย่างต่อเนื่องกัน

3) สังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนตลอดเวลาเพื่อการย้ำซ้ำ หรือหยุดทบทวนใหม่

4) ถามคำถามในบางตอนเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และทดสอบความเข้าใจ

5) ยกตัวอย่างประกอบ เพื่อเพิ่มความแจ่มแจ้งในบทเรียน

6) ใช้น้ำเสียง บุคลิกภาพท่าทาง ท่าทีการพูดอธิบาย การใช้ภาษาและอารมณ์ขันที่เหมาะสม

2.3 ขั้นสรุป เป็นการปิดท้ายชั่วโมงการบรรยายอาจใช้วิธี

1) สรุปโยงเนื้อเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบ

2) ตั้งปัญหาให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์วิจารณ์

3) ฝากปัญหาให้ผู้เรียนไปคิดต่อ

4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหา

5) มอบหมายงานให้ผู้เรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติม

6) ควรได้บอกล่วงหน้าถึงเนื้อหาที่จะเรียนในครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นติดตามผล ประกอบด้วย

3.1 วัดผลประเมินผลผู้เรียน โดยอาจใช้วิธี

1) ตรวจสมุดบันทึกที่ผู้เรียนจดคำบรรยาย

2) ถามคำถามในเนื้อหาที่บรรยาย

3) ให้ทำข้อทดสอบ หรือแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

3.2 วัดผลประเมินผลผู้สอน โดยอาจใช้วิธี

1) จัดทำแบบสอบถามให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการสอน การอธิบาย การใช้น้ำเสียง บุคลิกท่าทาง ฯลฯ

2) ให้เพื่อนครูได้เข้าเข้าสังเกตการสอน แล้วให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์แก่การสอน

3) ใช้เทปบันทึกการบรรยายของตน

การนำวิธีสอนแบบบรรยายไปใช้

การใช้วิธีสอนแบบบรรยายให้มีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงข้อต่อไปนี้

1. ใช้การสอนแบบบรรยายร่วมกับวิธีการสอนอื่นได้เช่นใช้กับการบรรยายคู่กับการอ ๓ปรายการบรรยายกับการสาธิต การบรรยายกับการทดลอง เป็นต้น

2. ใช้ทักษะการสอนหลาย ๆ ลักษณะเพื่อเสริมการบรรยายให้มีคุณค่าและน่าสนใจ เช่น ใช้กิริยา การเล่าหรืออธิบายเรื่อง การใช้กระดานดำ การใช้คำถาม การเสริม กำลังใจ ฯลฯ

3. ควรมีเอกสารสิ่งพิมพ์เพิ่มเติมเพื่อขยายความรู้ให้กว้างขวางกว่าที่ครูบรรยายหรืออาจเป็นหัวข้อสรุปประเด็นสำคัญ

4. ควรให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการฟังเสียก่อน และควรใช้เทคนิคการจูงใจเร้าความสนใจให้เหมาะสม

5. ควรใช้ในสภาพการณ์ต่อไปนี้

5.1 เมื่อต้องการเสนอข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป หรือข้อมูลที่ไม่ต้องการพิสูจน์อะไรมากนัก เช่น โลกเรานี้มีอยู่ 8 ทวีป คือ เอเชีย อเมริกาใต้ อเมริกาเหนือ แอฟริกา ยุโรป ออสเตรเลีย อาร์กติก และแอนตาร์ติก เป็นต้น

5.2 เมื่อต้องการดึงความสนใจของผู้เรียน เช่น เมื่อเริ่มบทเรียนใหม่ จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลใหม่หรือข้อมูลพื้นฐานบางประการ

5.3 เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้รู้เนื้อหาสาระของบทเรียน ตามขั้นตอนของหลักสูตรแต่มีเวลาจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 เมื่อต้องการให้ผู้เรียนมีความหรือโนมติเบื้องต้น ก่อนที่จะแยกย้ายไปประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น ๆ

5.5 เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนยังไม่เคยได้เรียนหรือเคยรู้มาก่อน

5.6 เมื่อข้อมูลหรือความรู้นั้น ๆ ยังมีข้อโต้แย้งหรือยังสับสนอยู่ ก็ควรใช้วิธีการบรรยายมากกว่าการเรียนการสอนโดยวิธีอื่น

5.7 เมื่อมีเวลาในการเรียนจำกัด แต่ข้อมูลหรือความรู้ที่จะสอนนั้นมีมากและกระจัดกระจาย

5.8 เมื่อต้องการสรุปบทเรียนหรือสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแล้วซึ่งเป็นการให้มโนมติขั้นสุดท้าย

5.9 เมื่อต้องการจะทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้วให้แก่ผู้เรียน

5.10 เมื่อต้องการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมจากที่ได้เรียนไปแล้ว

(พันทิพา อุทัยสุข 2532 : 63)

วิธีสอนแบบสาธิต

ความหมาย

วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึง วิธีสอนที่ผู้สอนหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่ง (อาจเป็นวิทยากรที่ผู้สอนเชิญ แสดงหรือกระทำให้ดูเป็นตัวอย่างพร้อม ๆ กับการบอก อธิบายเพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกตกระบวนการขั้นตอนการสาธิตนั้น ๆ วิธีสอนแบบสาธิตจึงเป็นเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผน ดำเนินการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจจะมีส่วนร่วมบ้างแต่ก็เพียงเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้ จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ เช่น วิชาพลศึกษา ศิลปศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ นาฏศิลป์ วิชาในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพในระดับประถมศึกษา เป็นต้น

ความมุ่งหมาย

เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นขั้นตอนการปฏิบัติต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างแจ่มแจ้ง และสามารถปฏิบัติตามได้

ขั้นตอนการสอน

1. ขั้นเตรียมการสอน

1.1 กำหนดจุดประสงค์ในการสาธิตให้ชัดเจน

1.2 จัดลำดับเนื้อหาตามขั้นตอนให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ ตลอดจนคำถามที่จะใช้ให้รอบคอบ

1.4 เตรียมสื่อการเรียนการสอนและเอกสารประกอบให้พร้อม

1.5 กำหนดเวลาในการสาธิตให้พอเหมาะ

1.6 กำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลที่ชัดเจน

1.7 เตรียมสภาพห้องเรียนให้เหมาะสมเพื่อให้นักเรียนมองเห็นการสาธิตได้ทั่วถึง

1.8 ทดลองสาธิตเพื่อให้แน่ใจว่าไม่เกิดการติดขัด

2. ขั้นการสาธิต

2.1 บอกจุดประสงค์การสาธิตให้นักเรียนทราบ

2.2 บอกกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ เช่น นักเรียนจะต้องจดบันทึกสังเกตกระบวนการ สรุปขั้นตอน ตอบคำถาม เป็นต้น

2.3 ดำเนินการสาธิตตามลำดับขั้นตอนที่เตรียมไว้ ประกอบกับการอธิบายอย่างชัดเจน

3. ขั้นสรุปประเมินผล

3.1 ผู้สอนเป็นผู้สรุปความสำคัญ ขั้นตอนของสิ่งที่สาธิตนั้นด้วยตนเอง

3.2 ให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด

3.3 ผู้สอนอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อประเมินว่าผู้เรียนเนื้อเรื่องขั้นตอนการสาธิตมากน้อยเพียงใด เช่น ให้ตอบคำถาม ให้เขียนรายงาน ให้แสดงการสาธิตให้ดู ฯลฯ

3.4 ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามหรือแสดงความคิดเห็นภายหลังการสาธิตแล้ว

วิธีสอนโดยการทบทวน (Reviewtng)

ความหมาย

หมายถึงวิธีสอนที่ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วให้แก่นักเรียนเกิดความมั่นใจว่าเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจนและแม่นยำพอที่จะสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อทบทวนบทเรียนให้เข้าใจง่าย

2. เพื่อสรุปประเมินผลความเข้าใจในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสอน

1. ครูกล่าวถึงเนื้อหาบทเรียนที่นักเรียนเรียนมาแล้ว

2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่ต้องการให้นักเรียนทบทวน

3. ครูนำนักเรียนให้อภิปรายเพื่อค้นหาคำตอบสำหรับของคำถามของเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนทบทวน

4. ครูนำนักเรียนสรุปเพื่อตัดสินคำตอบของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนทบทวน

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนโดยการทบทวน

ข้อดี

1. ช่วยให้นักเรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องกันของเนื้อหาอย่างชัดเจน
2. ทำให้การเรียนมีความคงทนมากขึ้น
3. เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมในแต่ละวัน
4. เป็นเครื่องช่วยวัดจุดสำคัญของบทเรียน
5. เป็นการเชื่ออมโยงเนื้อหาให้เกิดขึ้นในจิตใจของนักเรียน
6. ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความต้องการที่จะต้องศึกษามากขึ้น

ข้อจำกัด

1. เป็นการยากที่จะทำนักเรียนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมได้
2. ครูต้องมีความชำนาญในการใช้เทคนิคหลายๆ อย่าง

วิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)

ความหมาย

หมายถึงวิธีสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เพื่อพิสูจน์สมมุติฐาน หรือค้นพบข้อความต่างๆ

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรงโดยการสังเกตหรือทดลอง
2. เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการทดลอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น
3. เพื่อพัฒนาทักษะในการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการสอน

ขั้นตอนของการสอนวิธีนี้มี 3 ขั้นคือ

1. ขั้นนำให้เกิดความเข้าใจและแรงจูงใจ ครูเสนอแนะสิ่งที่จะทำการทดลองอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการทดลอง แจกคำแนะนำหรือคู่มือในการทดลอง

2. ขั้นทำการทดลอง นักเรียนทุกคนอาจทำการทดลองในปัญหาเดียวกันหรือแตกต่างกันก็ได้ การทดลองจะกินเวลาเท่าไรย่อมแล้วแต่ลักษณะของการทดลองนั้นๆ

3. ขั้นเสนอผลการทดลอง หลังจากทดลองหรือเมื่อการทดลองใกล้เสร็จ นักเรียนต้องมารวมกันเพื่ออธิบายถึงวิธีการที่จะเสนอผลของการทดลองว่าจะทำอย่างไรซึ่งอาจทำได้โดย

(1) อธิบายซึ่งธรรรมชาติและความสำคัญของปัญหาแต่ละกลุ่มหรือแต่ละคนที่ทำการทดลอง

(2) รายงานข้อมูลหรือข้อค้นพบที่รวบรวมได้

(3) แสดงตัวอย่างที่เป็นวัสดุหรือในรูปอื่นๆ ที่ได้จากผลงาน

(4) แสงนิทรรศการผลงานด้านต่างๆ พร้อมทั้งการอธิบายประกอบ

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. เป็นการเรียนรู้โดยการกระทำ
2. เป็นการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสหลายด้าน
3. ทำให้จำได้นาน เนื่องจากเรียนรู้จากของจริง

ข้อจำกัด

1. สิ้นเปลืองวัสดุอุปกรณ์
2. ใช้เวลาในการสอนมาก

วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน (Committee Work Method)

ความหมาย

วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน คือ การที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะช่วยกันค้นคว้าแก้ปัญหา หรือปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถ ตามความถนัด หรือตามความสนใจ เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกันตามวิธีแบบประชาธิปไตย ทุกคนจะต้องดำเนินงานตามที่ได้มอบหมายให้ เป็นวิธีที่จะช่วยฝึกฝน นักเรียนให้ได้รับประสบการณ์ตรงได้เรียนรู้เพื่อนร่วมงาน แต่ต้องดำเนินการอย่างมีหลักเกณฑ์ ครูจะต้องว่างแผนให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานอย่างมีระบบและระเบียบวินัย รู้จักทำหน้าที่เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ทุกคนต้องทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมา ผู้ที่ทำหน้าที่หัวหน้ากลุ่มจะต้องคอยประสานงานระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่มกับครู หน้าที่นี้ควรจะหมุนเวียนสับเปลี่ยนกันตามโอกาส เพื่อฝึกการเป็นผู้นำของทุกคน

2. เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ มีการศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำงานเฉพาะอย่าง ทั้งเป็นรายบุคคลและส่วนรวม

3. เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักเลือกทำงานตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถ

ขั้นตอนในการสอน

1. ขั้นกำหนดความมุ่งหมาย เป็นขั้นที่กำหนดความมุ่งหมายและวิธีการทำงานอย่างละเอียด ถ้าเป็นครั้งแรกครูควรดูแลอย่างใกล้ชิด

2. ขั้นเสนอแนะแหล่งวิทยาการที่จะใช้ค้นคว้าหาความรู้ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนบอกรายละเอียดของหนังสือให้ค้นคว้า

3. ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนทำงานร่วมกัน ทำงานตามที่รับมอบหมาย

4. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ครูสังเกตุพฤติกรรมของนักเรียนในการร่วมมือกันทำงาน

ข้อดี

(1) เด็กสามารถแสดงออกซึ่งความคิดเห็นของตนเองได้อย่างเต็มที่

(2) เปิดโอกาสให้เด็กเลือกทำงานตามความถนัด ความสามารถ และความสนใจ

เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกวิธีสอน

เนื่องจากวิธีสอนมีหลายวิธี ทุกวิธีมีประโยชน์ในการนำไปมาใช้สอนทั้งนั้น ข้อสำคัญในการนำมาใช้ต้องเลือกให้เหมาะสมจึงจะได้ผล การเลือกวิธีสอนจึงเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญของงากรสอน ผู้ใช้ควรพิจารณาอย่างรอบคอบ

เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้วิธีสอนมีดังนี้

1. วิธีสอนที่นำมาใช้เหมาะสมกับความสามารถ ความรู้ในเนื้อหาวิชา และความสนใจของครู วิธีใดตามถ้าครูเห็นว่านำมาใช้ได้ผล

2. วิธีสอนที่ครูพิจารณาเลือกมาใช้นั้นต้องเหมาะกับความสามารถของนักเรียนวิธีสอนที่ครูพิจารณาเลือกมาใช้สอนเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะของเด็กที่ครูจะสอนหรือไม่

3. วิธีสอนที่นำมาใช้ต้องเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน

4. วิธีสอนต้องพิจารณาเลือกให้เหมาะสมกับวัย เวลา สถานที่ ที่จะใช้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และสภาพแวดล้อม นักเรียนจะได้ผลดีจากอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาได้ง่าย การสำรวจค้นหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโรงเรียน และชุมชนจำเป็นสิ่งสำคัญ ต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่าง (สุวัฒน์ มุทธเมธา 2523 : 219 - 221)

สรุป ในตอนนี้ได้กล่าวถึงเรื่อง วิธีสอนแบบต่าง ๆ กระบวนการต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นผู้สอนจะทำให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเหมาะสมกับผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ ถือเป็นกระบวนการที่ครูจำเป็นต้องนำมา วิธีสอนทั้ง 2 ประเภทใหญ่ คือ วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง และวิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ตลอดจนวิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่เอื้อต่อหลักสูตรมาพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอน ในแต่ละกลุ่มวิชาและสนองความต้องการของนักเรียนแต่วัน แต่ละระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาจิตวิทยาลักษณะการรับรู้

การพัฒนาการเด็กอายุระหว่าง 12-18 ปี

การศึกษาข้อมูลทางด้านการพัฒนาการของเด็กอายุ 12- 18 ปี เนื่องจากผู้วิจัยทำโครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการรสอน วิชางานเคลือบผิว 2 ซึ่งเป็นวิชาชีพเลือกในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์ ซึ่งเด็กในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจะมีอายุระหว่าง 12-18 ปี ผู้วิจัยจึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาการทางด้านต่างๆ ของเด็กในวัยนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาเพื่อออกแบบสื่อการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาของเด็กในวัยนี้

การพัฒนาการของเด็กอายุระหว่าง 12-18 ปี (สุรางค์ โค้วตระกูล , 2533 : 64-69)

พัฒนาการทางร่างกาย

พัฒนาการทางร่างกายของเด็กวัยนี้เป็นไปอย่างรวดเร็ว จนทำให้เด็กวัยรุ่นเองตระหนักในการเปลี่ยนแปลง และมีความวิตกกังวล ฉะนั้น ทั้งผู้ปกครองและครูควรจะเตรียมเด็กได้เข้าสู่วัยรุ่นอย่างราบรื่นโดยการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย โดยเฉพาะความแตกต่างระหว่างบุคคล และให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการออกกำลังกาย การรับประทานอาหาร อัตมโนทัศน์ของเด็กขึ้นอยู่กับการรับรู้ตัวเองว่าเป็นคนสวยหรือไม่สวย มีรูปร่างดีหรือไม่ดี พัฒนาการทางร่างกายของเด็กวัยนี้มีดังต่อไปนี้

1. วัยรุ่นจะเริ่มต้นมีการเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย มีการเปลี่ยนแปลงทางความสูงและน้ำหนักอย่างรวดเร็วมาก (Growth Spurt) การเปลี่ยนแปลงนี้จะมีความแตกต่างระหว่างเพศ เด็กหญิงจะเริ่มเมื่ออายุระหว่าง $8\frac{1}{2}$ - $10\frac{1}{2}$ หรืออายุเฉลี่ยประมาณ 11 ปี ซึ่งเร็วกว่าเด็กชายประมาณ 2 ปี การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอย่างรวดเร็วของเด็กชายจะเริ่มราว ๆ อายุ 10-16 ปี หรืออายุเฉลี่ยประมาณ 13 ปี (Tanner , 1973)

2. การเปลี่ยนแปลงของอวัยวะสืบพันธุ์ ก็จะเริ่มในวัยแรกรุ่น (Puberty) เนื่องจากฮอร์โมนเกี่ยวกับการเจริญเติบโตที่ต่อมพิทจูอิทารี (Pituitary Gland) หรือต่อมใต้สมอง ได้สร้างขึ้น เด็กหญิงจะมีการเปลี่ยนแปลงของรังไข่ และมีการตกไข่ (Ovulation) และการเพิ่มฮอร์โมนที่เรียกว่าอีสโทรเจนส์ (Estrogens) มีสายเลือด สำหรับเด็กชายจะมีการเพิ่มขนาดของอวัยวะสืบพันธุ์ และมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และเพิ่มฮอร์โมนของผู้ชายที่เรียกว่าแอนโดรเจนส์ (Androgens)

3. การเปลี่ยนแปลงทุติยภูมิทางเพศ (Secondary Sex Characteristics) จะปรากฏเป็นระยะการแตกเนื้อหนุ่มสาว เด็กหญิงจะเพิ่มขนาดหน้าอก สะโพก มีรูปร่างอวบขึ้น และมีเอว เด็กชายจะมีไหล่กว้างขึ้น มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรง การเปลี่ยนของเสียง จะเห็นได้ชัดในเด็กชาย คือ เสียงห้าวและแปร่งนอกจากนี้ ยังมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับผิวหนัง โดยเฉพาะหน้าเด็กหญิงวัยรุ่นบางคนจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีสิวเต็มหน้า ดังมีคำกล่าวว่า มี "สิวสาว" เด็กชายบางคนก็จะมีสิวเหมือนกัน ทั้งชายและหญิงจะขนขึ้นตามร่างกาย แขน ขา และรอบอวัยวะสืบพันธุ์ และหน้าเป็นต้น

4. อัตราการเจริญเติบโตของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อาจจะเกิดขึ้นไม่พร้อมกันหรือเวลาเดียวกันตัวอย่างเช่น เด็กบางคนจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของเท้า ทั้งยาวและใหญ่ขึ้น แต่ส่วนอื่นของร่างกายยังไม่เปลี่ยนแปลง บางคนจะรู้สึกว่าแขน ขา ยาวขึ้นอย่างรวดเร็วแต่ไหลยังคงเดิม เด็กวัยรุ่นมักจะมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย และมักจะรู้สึกตัวอยู่เสมอว่าร่างกายของตนกำลังเปลี่ยนแปลง และคิดว่าคนอื่นจะคิดอย่างไรเกี่ยวกับรูปร่างของตน เด็กวัยรุ่นบางคนไม่มีความพอใจเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะของตน เช่น อยากเตี้ยลงหรืออยากสูงขึ้น

5. เด็กหญิงจะมีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอย่างรวดเร็วสุดยอดราว ๆ 12 ปี ส่วนเด็กชายจะมีระยะสุดยอดของการเจริญเติบโตราว ๆ 14 ปี หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะเริ่มช้าลง แต่ทั้งชายหญิงจะยังคงเจริญเติบโตต่อไป ทั้งทางด้านความสูงและน้ำหนัก เด็กชายส่วนมากจะหยุดการเจริญเติบโตราว ๆ อายุ 21 ปี แต่บางคนก็ยังคงเปลี่ยนแปลง โตได้ไม่หยุดจนถึงอายุ 25 ปี สำหรับเด็กหญิงจะหยุดการเจริญเติบโตเมื่ออายุราว ๆ 17 ปี แต่บางคนก็ยังคงจะเจริญเติบโตต่อไปจนถึงอายุ 21 ปี อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างในการเจริญเติบโตทั้งอายุและเวลาก็มีมาก อัตราการเจริญเติบโตมีอิทธิพลต่อบุคคลิกภาพของเด็กในวัยนี้ เด็กหญิงที่มีร่างกายเจริญเติบโตช้าตอนวัยแรกรุ่นจะไม่มีปัญหาในการปรับตัวกลับผลกำไรส่วนเด็กชายถ้าร่างกายเจริฐเติบโตช้า จะมีปัญหาในการปรับตัว และมักจะเข้ากับเพื่อนรุ่นราวคราวเดียวกันไม่ได้ มักจะรู้สึกมีปมด้อย และมีพฤติกรรมที่ต้องการเรียกร้องความสนใจจากผู้อื่น ส่วนเด็กชายที่มีความเจริญเติบโตเร็วกว่าเพื่อน ๆ จะเป็นผู้ที่ปรับตัวได้ดี เป็นที่ยอมรับของเพื่อนฝูง และมักจะเป็นผู้นำมีความเชื่อมั่นในตนเองและมีพฤติกรรมเป็นผู้ใหญ่ เด็กหญิงที่มีอัตราการเจริญเติบโตของร่างกายเร็วกว่าเพื่อน ๆ และอยู่ชั้นต่ำกว่าชั้น ป.6 จะเป็นผู้ที่มีปัญหาในการปรับตัว แต่ถ้าเด็กหญิงระหว่างอัตราการเจริญเติบโตและบุคลิกภาพของเด็กหญิง จะต้องพิจารณาถึงระดับการศึกษาควบคู่ไปด้วย

พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา

พีอาเจต์ ให้ชื่อขั้นพัฒนาการของเด็กวัยรุ่นหรือวัยมัธยมศึกษาว่า "Formal Operations" แต่พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยแรกรุ่นบางคนยังอยู่ระหว่าง "Concrete Operations" และ "Formal Operations" แต่ในที่สุดก็ถึงขั้น "Formal Operations" ซึ่งเด็กจะสามารถคิดได้แบบผู้ใหญ่ ลักษณะที่สำคัญของระดับเชาวน์ปัญญาของเด็กวัยรุ่นได้กล่าวไว้ในบทที่ 4

เนื่องจากเด็กวัยรุ่นคิดสิ่งที่เป็นนาม ธรรมได้ มากวัยนี้จึงมีความสนใจในปรัชญาชีวิตศาสนา สามารถที่จะใช้เหตุผลเป็นหลักในการตัดสินใจสามารถคิดเหตุผลได้ทั้งอนุมานและอุปมาน และจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีหลักการ เหตุผลของตนเองเกี่ยวกับความยุติธรรม ความเสมอภาค และมนุษยธรรม การสอนเด็กวัยรุ่นควรจะท้าทายให้เด็กรู้จัดคิด เป็นต้นว่า การแก้ปัญหาโดยใช้หลักวิทยาศาสตร์ การสอนความคิดรวบยอดอาจจะเริ่มจากความคิดรวบยอดที่มีความหมายกว้าง และบอกคุณลักษณะที่สำคัญที่เน้นหลักทั่ว ๆ ไป

พัฒนาการทางบุคลิกภาพ

เด็กวัยนี้เป็นวัยที่สนใจในตนเอง อยากรู้ว่าตนคือใคร ซึ่งเป็นคำถามที่ตอบได้ยาก เด็กวัยรุ่นจะต้องมีความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและยอมรับ และจะต้องมีความเข้าใจบทบาทของตนในสังคม และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ถ้าเด็กวัยนี้สามารถจะตอบว่าตนคือใคร ก็จะไม่มีปัญหาในการปรับตัว จะมีความคิดของตนเอง และไม่ตามอย่างเพื่อนในทางที่ผิด นอกจากนี้จะมีจุดประสงค์ของชีวิตที่แน่นอนเกี่ยวกับอาชีพ อีริคสัน เรียกวัยรุ่นว่า Identity vs Role Confusion เด็กที่ไม่รู้จัดว่าตนคือใคร จะเผชิญกับปัญหาที่อีริคสันเรียกว่า Identity Crisis เด็กจะรู้สึกสับสนในบทบาทของตนในสังคม มีปัญหาในการปรับตัวกับเพื่อนร่วมวัย ทั้งเพศชายและหญิง เพราะมีทัศนคติต่อตนเองในทางลบไม่มีความเชื่อมั่นในตนเอง และทำให้เด็กวัยนี้มีปัญหาในการเรียน ไม่มีจุดประสงค์ของชีวิต อีริคสัน กล่าวว่าสังคมปัจจุบันมีความโน้มเอียงที่จะส่งเสริมให้เด็กวัยรุ่นมีปัญหาที่จะค้นพบว่าตนคือใคร เพราะมีบทบาทต่าง ๆ ในสังคมที่เด็กวัยรุ่นจะสำรวจไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีการผูกมัดตนเองว่าบทบาทที่ตนควรจะเลือกคืออะไร ในวัฒนธรรมบางแห่ง หรือสังคมโบราณมักจะมีการช่วยเด็กวัยรุ่นเลือกบทบาทที่จะเป็นผู้ใหญ่ โดยมีพิธีกรรมเป็นพิเศษ

ในปัจจุบันนี้ ผู้ใหญ่ ครู และผู้ปกครอง มีส่วนช่วยเด็กวัยรุ่นได้มาก โดยพยายามไม่ตั้งความคาดหวังว่า วัยรุ่นจะมีพฤติกรรมที่ผิดแปลก หรือไม่ยอมอยู่ในบังคับของผู้ใหญ่ ศาสตราจารย์บันดูรา ได้ตั้งข้อสังเกตว่า

"ถ้าทางสังคมประทับตราเยาวชนวัยรุ่นว่า "Teenages" และตั้งความคาดหวังว่า เด็กวัยรุ่นจะต้องเป็นผู้ที่ชอบทำอะไรผิดกฎเกณฑ์ และมีพฤติกรรมที่แปลก ๆ ไม่สม่ำเสมอ ก็อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กวัยรุ่นมีการแสดงออกหรือมีพฤติกรรมเป็นไปตามคาดหวังที่ผู้ใหญ่ได้ตั้งไว้"

ผู้ใหญ่ควรพยายามใช้เหตุผล และเป็นที่ปรึกษาของเด็กวัยรุ่น เป็นผู้ฟังที่ดี ยอมรับฟังเหตุผลไม่บังคับเด็กวัยนี้จนเกินไป ข้อสำคัญที่สุด จะต้องพยายามเปลี่ยนทัศนคติทางลบที่มีต่อเยาวชนวัยรุ่น และเป็นตัวแบบที่ดี ทั้งทางด้านความประพฤติ มาตรฐานจริยธรรม และค่านิยม เป็นต้นว่า ถ้าผู้ใหญ่ไม่ต้องการให้วัยรุ่นดื่มเหล้าและสูบบุหรี่ ผู้ใหญ่ก็จะต้องทำตนเป็นตัวอย่าง และเนื่องจากพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของวัยรุ่นได้ถึงขั้นสูงสุด สามารถที่จะคิด และให้เหตุผลได้เหมือนผู้ใหญ่ การให้เด็กวัยนี้ได้อ่านชีวประวัติของบุคคลตัวอย่างทั้งในประวัติศาสตร์และปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็จะเป็นการช่วยให้เด็กวัยนี้ได้มีการพิจารณาถึงค่านิยมอุดมคติ และปรัชญาของชีวิตโดยทั่วไป ก็จะเป็นการช่วยให้เด็กวัยนี้ได้มีการพิจารณาถึงค่านิยมอุดมคติ และปรัชญาของชีวิตโดยทั่วไปข้อสำคัญที่สุดผู้ใหญ่ทั้งครูและผู้ปกครอง ควรจะเป็นผู้ที่วัยรุ่นสามารถปรึกษาปัญหาได้

พัฒนาการทางอารมณ์และสังคม

อารมณ์ของเด็กวัยรุ่น ค่อนข้างจะรุนแรงและเปลี่ยนแปลงง่าย ความตึงเครียดของอารมณ์เด็กวัยรุ่น บางครั้งจะเนื่องจากการปรับตัวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ความไม่ชอบ หรือไม่พอใจในการเปลี่ยนแปลง พัฒนาการทางอารมณ์ของวัยรุ่น มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการทางร่างกาย ถ้าเด็กวัยรุ่นมีวุฒิภาวะเกี่ยวกับพัฒนาการทางร่างกายเร็ว ก็จะช่วยพัฒนาการทางอารมณ์และสังคมให้เร็วขึ้นด้วย (Kagan , 1964) เนื่องจากวัยรุ่นเป็นวัยที่ค่อนข้างจะเอาตัวเองเป็นศูนย์กลางเหมือนวัยอนุบาล แต่แตกต่างกันโดยที่วัยอนุบาลไม่ได้คำนึงว่าคนอื่นจะคิดอย่างไร ส่วนวัยรุ่นมักจะเป็นห่วงว่าคนอื่นจะคิดอย่างไร โดยเฉพาะเพื่อนร่วมวัย เด็กวัยรุ่นที่มีปัญหาเกี่ยวกับการปรับตัวมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพจิต คือ มักจะมีความรู้สึกซึมเศร้า (Depression) วัยรุ่นหญิงจะมีปัญหาเกี่ยวกับความรู้สึกซึมเศร้ามากกว่าวัยรุ่นชาย ความรู้สึกซึมเศร้าอาจจะเป็นเหตุให้เด็กวัยรุ่นมีปัญหาทางความประพฤติ เช่น ทดลองยาเสพติด และถ้ารุนแรงก็อาจจะถึงกับพยายามฆ่าตัวเอง

เพื่อนร่วมวัยมีความสำคัญต่อวัยรุ่นมาก วัยรุ่นมักจะคบเพื่อนที่มีความสนใจและมีค่านิยมร่วมกันการคบเพื่อนของวัยรุ่นหญิงมักจะจริงจัง และมีเพื่อนสนิทที่จะปรับทุกข์สุขกันได้ ส่วนวัยรุ่นชายอาจจะเป็นเพื่อนที่ร่วมสนุก แต่มักจะไม่สนิทเหมือนวัยรุ่นหญิง (fasteau , 1975) นอกจากเด็กวัยรุ่นชายและหญิงจะมีเพื่อนเพศเดียวกันแล้ว เด็กวัยรุ่นเริ่มสนใจที่จะเพื่อนต่างเพศ การคบเพื่อนต่างเพศอาจจะมีหลายระดับ เป็นต้นว่า เป็นเพื่อนกันแบบคบเพื่อนเพศเดียวกัน หรืออาจจะชอบกันแบบคู่รัก มีความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างจะจริงจัง

เด็กวัยรุ่นทั้งหญิงชายมีความต้องการที่จะทำอะไรทุกอย่างเหมือนเพื่อนร่วมวัย ตั้งแต่การแต่งตัวความประพฤติ การใช้ภาษา รวมทั้งความเชื่อและค่านิยมการคบเพื่อนวัยนี้จึงมีความสำคัญมาก ผู้ปกครองควรจะพยายามที่จะให้คำแนะนำโดยชี้แจงให้เด็กวัยนี้คิดว่า การคบเพื่อนที่ดีมีความสำคัญอย่างไร พร้อมทั้งอธิบายอันตรายของการคบเพื่อนไม่ดี ทางโรงเรียนก็ควรจะส่งเสริมกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กวัยนี้ได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้บทบาทที่จะเป็นผู้ใหญ่ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานพัฒนาการ (Developmental Tasks)

ฮาวิกเฮอร์ส (Havighurst , 1953 - 1972) ได้ใช้ชื่องานที่มนุษย์ทุกคนจะต้องทำตามวัยว่า "งานพัฒนาการ" (Developmental Tasks) และได้ให้ความหมายว่า "เป็นงานที่มนุษย์ทุกคนจะต้องทำในแต่ละวัยของชีวิต สัมฤทธิผลของงานพัฒนาการแต่ละวัย มีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นรากฐานของการเรียนรู้งานพัฒนาขั้นต่อไป ถ้าเด็กประสบความสำคัญในงานพัฒนาการตั้งแต่เริ่มแรกของชีวิต จะช่วยให้มีความก้าวหน้าและความสำเร็จในงานพัฒนาการขั้นต่อไป เป็นผลให้มีความสุข แต่ถ้าเด็กประสบความล้มเหลว หรือไม่ประสบความสำเร็จในงานพัฒนาการ จะทำให้มีปัญหาที่จะทำงานพัฒนาการขั้นต่อไปได้สำเร็จพร้อมทั้งทำให้ไม่มีความสุขและสังคมจะไม่ยอมรับ

ในการสร้างทฤษฎีงานพัฒนาการ ฮาวิกเฮอร์ถือว่าการพัฒนาการของมนุษย์ไม่ได้ขึ้นกับปัจจัยทางสรีระหรือชีวะแต่เพียงอย่างเดียว สังคมและวัฒนธรรมและปัจจัยทางจิตวิทยา (Paychological factor) ของแต่ละบุคคลมีอิทธิพลในการพัฒนาการของบุคคลด้วยฉะนั้นฮาวิกฮอร์สได้สรุปได้สรุปว่า ตัวแปรที่สำคัญในการพัฒนา มี 3 อย่าง คือ (1) วุฒิทางร่างกาย (2) ความมุ่งหวังของสังคมและกลุ่มที่แต่ละบุคคลเป็นสมาชิก (3) ค่านิยม แรงจูงใจ ความมุ่งหวังส่วนตัว และความทะเยอทะยานของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นปัจจัยทางจิตวิทยา

จากคำจำกัดความของงานพัฒนาการ ฮาวิกเฮอร์สได้ให้หลักการและข้อคิดสำคัญกับ พ่อแม่ ครู และนักการศึกษา ในการที่จะช่วยเด็กให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และมีความสุข ดังต่อไปนี้

1. แต่ละวัยมีงานที่จะต้องเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยงานที่ขึ้นกับวุฒิภาวะ ความมุ่งหวังที่สังคมได้ตั้งไว้ ฉะนั้น ผู้ที่มีหน้าที่สอน ไม่ว่าจะเป็น พ่อ แม่ หรือครู จะต้องสอนงานหรือสิ่งที่เด็กจะต้องเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย หรือควรจะสอนในเวลาที่ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียน เป็นต้นว่าในวัยเด็กหรือประถมศึกษา ก็ควรจะสอนให้อ่านเขียนและคิดเลข

2. ความล้มเหลวหรือความไม่สำเร็จในงานพัฒนาการของแต่ละวัย เป็นตัวแปรสำคัญเกี่ยวกับสัมฤทธิผลของงานขั้นต่อไป ตัวอย่าง เช่น เด็กที่ไม่สามารถจะสร้างความสัมพันธ์และความผูกพันทางด้านจิตใจกับสมาชิกของครอบครัวในวัยอนุบาลหรือวัยเด็กระยะต้น ก็จะมีปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมวัย ซึ่งเป็นงานพัฒนาการของวัยเด็กระยะกลางหรือวัยประถมศึกษา

ทฤษฎีของฮาวิกเฮอร์สมีอิทธิพลในการจัดการศึกษา การสร้างหลักสูตรและการเรียนการสอนนับตั้งแต่หนังสือของท่านออกมาครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1953 จนถึงปัจจุบัน ผู้มีทำการสอนได้นำทฤษฎีงานพัฒนาการของฮาวิกเฮอร์สไปช่วยนักเรียนให้เรียนรู้ดีขึ้น โดยคำนึงถึงงานพัฒนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเด็กและสอนสิ่งที่จะช่วยให้เด็กมีความสุข ในฐานะที่เป็นสมาชิกที่ดีของสังคม นอกจากนี้ ยังใช้ "งานพัฒนาการ" เป็นหลักในการวิเคราะห์ปัญหาของเด็กที่ประสบความล้มเหลวในการเรียนรู้แต่ละวัย

ลำดับขั้นของงานพัฒนาการ

งานพัฒนาการของฮาวิกเฮอร์สได้แบ่งตามวัยต่าง ๆ 6 วัย คือ

(1) วัยทารกและวัยเด็กระยะต้น

(2) วัยเด็กระยะกลาง (ระดับประถมศึกษา)

(3) วัยรุ่น (ระดับมัธยมศึกษา)

(4) วัยผู้ใหญ่ ระยะต้น (ระดับมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยอาชีพ)

(5) วัยกลางคน

(6) วัยชรา

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงรายการของงานพัฒนาการของวัยที่ครูและนักการศึกษาจะต้องเกี่ยวข้องโดยตรง คือ วัยที่ 1 ถึงวัยที่ 4 รายละเอียดเกี่ยวกับงานพัฒนาการจะอ่านได้จากหนังสือ Developmental and education (3rd.ed.) ซึ่งแต่งโดยฮาวิกเฮอร์ส (Havighurst , 1972)

งานพัฒนาการของวัยทารกและวัยเด็กระยะต้น (แรกเกิด ถึง 6 เดือน)

1. เรียนรู้ที่จะเดิน
2. เรียนรู้ในการรับประทานอาหารอื่น ๆ นอกเหนือไปจากนม
3. เรียนรู้ในการพูดหรือการใช้ภาษาสื่อความหมาย
4. เรียนรู้ที่จะควบคุมการขับถ่าย
5. เรียนรู้ความแตกต่างระหว่างเพศ
6. เรียนรู้ความคิดรวบยอดและภาษาที่จะใช้อธิบายสิ่งแวดล้อมรอบตัว ทั้งวัตถุและสังคม
7. สามารถที่จะบังคับการเคลื่อนไหวและการทรงตัวได้ดี
8. เรียนรู้ที่จะสร้างความผูกพันทางจิตใจกับผู้อื่น เช่น พ่อ แม่ พี่น้อง และผู้อื่น
9. เรียนรู้ที่จะบอกความแตกต่างระหว่าง "ถูก" "ผิด" และเริ่มมีมาตรฐานจริยธรรมหรือมีพัฒนาการมโนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานพัฒนาการของวัยเด็กระยะกลาง (อายุ 6-12 ปี)

1. เรียนรู้ที่จะใช้ทักษะทางร่างกายที่จำเป็นสำหรับการเล่นเกมส์ต่าง ๆ
2. สร้างทัศนคติที่ดีต่อตนเองในฐานะเป็นมนุษย์
3. เรียนรู้ในการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมวัย
4. เรียนรู้บทบาททางสังคมที่เหมาะสมสำหรับเพศชายและเพศหญิง
5. พัฒนาทักษะพื้นฐานในการอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณ
6. พัฒนาความคิดรวบยอดที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวัน
7. พัฒนามาตรฐานจริยธรรม มโนธรรม และค่านิยม
8. มีความอิสระ สามารถที่จะทำอะไรด้วนตนเอง
9. พัฒนาทัศนคติต่อสังคมและสถาบันสังคม

งานพัฒนาการของเด็กวัยรุ่น (อายุ 12-18 ปี)

1. สามารถสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมวัย ทั้งเพศเดียวกันและต่างได้อย่างมีวุฒิภาวะหรือแบบผู้ใหญ่
2. สามารถที่จะแสดงบทบาททางสังคมได้เหมาะสมกับเพศของตน
3. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและสามารถปรับตัวได้
4. มีความอิสระทางด้านจิตใจและอารมณ์จากพ่อแม่และผู้ใหญ่ที่ใกล้ชิด
5. เลือกและเตรียมตัวที่จะเลือกอาชีพในอนาคต
6. เตรียมตัวเพื่อการแต่งงานและการอาชีพในอนาคต
7. พัฒนาทักษะทางเชาวน์ปัญญาและความคิดรวบยอดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับเป็นสมาชิกของชุมชนที่มีสมรรถภาพ
8. มีความต้องการที่จะแสดงพฤติกรรมที่มีความรับผิดต่อสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาสภาพห้องเรียน

วิจิตร วรุตบางกูร กล่าวถึง การจัดห้องเรียนขณะที่มีการเรียนการสอนและความหมายของห้อเรียนเอาไว้ดังนี้

ห้องเรียน (Classroom)

ห้องเรียน (Classroom) หมายถึง บริเวณที่จัดขึ้นในโรงเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เข้ามาเรียนและทำกิจกรรมต่างๆในหลักสูตรรวมกัน บริเวณห้องเรียนจะใหญ่หรือเล็ก ปิดเป็นสัดส่วนหรือเปิดโล่ง ใช้เป็นที่เรียนปกติหรือปฏิบัติการ จะต้องมีลักษณะที่สนับสนุนการเรียนรู้ ตามหลักสูตรด้วย กล่าวคือ จะต้องมีบริเวณพอเหมาะ มีอุปกรณ์เครื่องใช้เพียงพอต่อความจำเป็น มีสภาพแวดล้อมทางด้านอุณหภูมิและเสียงที่เหมาะสม ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้หรือต่อกิจกรรมในห้องเรียน นอกจากนี้ยังสามารถปรับเปลี่ยนสภาพได้บ้าง เมื่อมีกิจกรรมการเรียนรู้อื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง

ขนาดห้องเรียนที่เหมาะสม เกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนของกระทรวงศึกษาธิการและเกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนในภูมิภาคเอเชียกำหนดว่าควรมีพื้นที่เฉลี่ย 1.5 ตารางเมตร : นักเรียน 1 คน ฉะนั้นห้องเรียนที่มีนักเรียน 30 คนควรมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 45 ตารางเมตรหรือมีขนาดห้อง ไม่น้อยกว่า 6.00/8.00 เมตร และความสูงของห้องที่เทศบัญญัติกรุงเทพมหานครกำหนดว่าควรมีความสูงเฉลี่ย 3.5 เมตรหรือ 3.50 - 4.00 เมตร ตามเทศบัญญัติของบางประเทศในภูมิภาคเอเชีย

ห้องเรียนสำหรับนักเรียนระดับต่างๆ มีลักษณะพิเศษแตกต่างกันย่องต้องการจัดสภาพที่แตกต่างกันออกไป

ห้องเรียนวิชาเฉพาะ

การเรียนวิชาเฉพาะบางวิชาจะได้ผลดีตามความประสงค์ จะต้องจัดสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ที่มีความพิเศษแตกต่างกันออกไป เป็นต้นว่า ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียนวิชาศิลปะ ห้องดนตรี ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องพละ ห้องอุตสาหกรรมศิลป์

การจัดพื้นที่ในห้องทั่วไป

มนุษย์ในสังคมทุกคนต่างมีประสบการณ์ และฝังใจในห้องเรียนสี่เหลี่ยมผืนผ้า และมีคนยืนอยู่หน้าห้องและมีกลุ่มคนนั่งอยู่ที่โต๊ะ ในห้องนี้เองได้ผลิตบุคคลชั้นนำและธรรมดาของสังคมออกไปจำนวนมาก เชื่อหรือไม่ว่าสภาพทางกายภาพของห้องสี่เหลี่ยมนี้อาจมีอิทธิพลอย่างสำคัญต่อชีวิตและบุคลิคภาพของคนเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

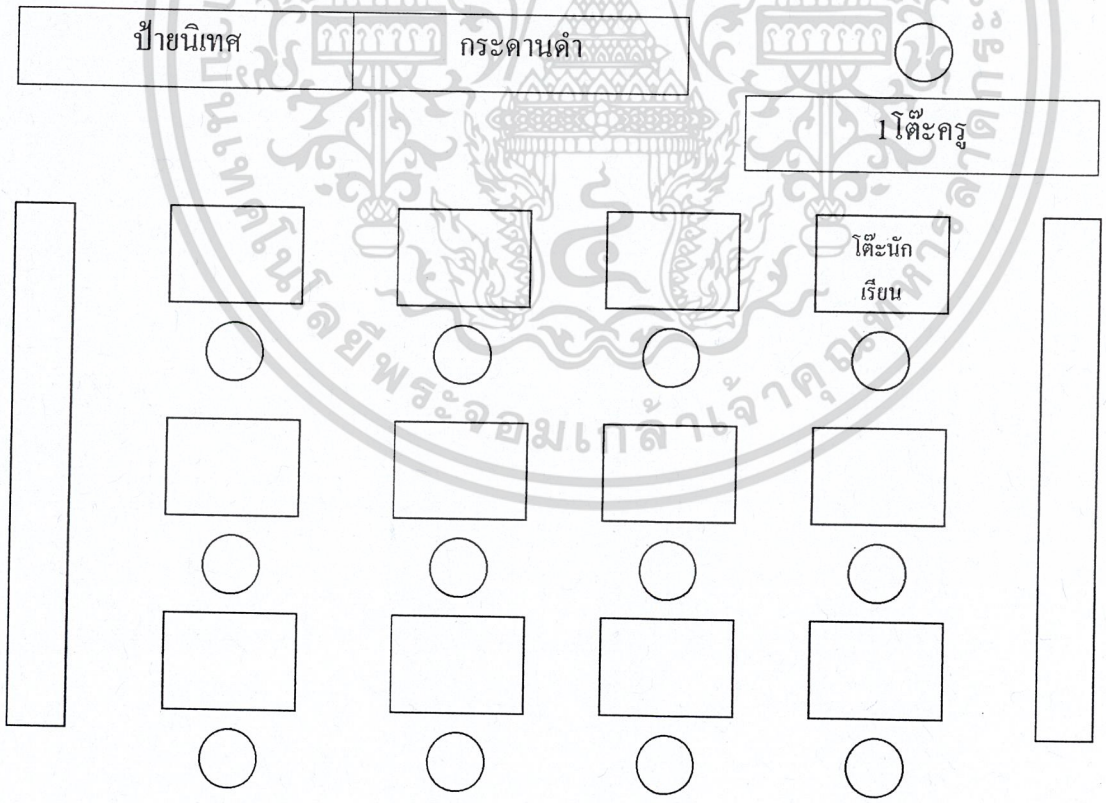
ชีวิตและความเป็นไปในห้องเรียนเหล่านี้ต่างมีลีลาท่าทาง และความรู้สึกนึกคิดผสมผสานอย่างกลมกลืนหากเราพิจารณาความตั้งใจของสถาบันที่พยายามอบรมณ์บ่มนิสัยเพาะให้กับนักเรียนอยู่ตลอดเวลา ความคิดเกี่ยวกับการจัดห้องเรียนมี 3 ประการที่สำคัญ คือ การจัดที่นั่งสำหรับเรียน การเคลื่อนไหวของนักเรียน และความเป็นเจ้าของพื้นที่

<u>การจัดที่นั่งสำหรับนักเรียน</u> (Class Room Oranizion Forinsturction Effectiveness)

การจัดที่นั่งนักเรียน ไดรับความนิยมและปฏิบัติการมานาน จนเป็นหลักปฏิบัติของการจัดการเรียนการสอน ในโรงเรียนทั่วไปแล้วก็คือ การจัดแบบเรียงแถว แบบเรียงหน้ากระดาน หรือแบบที่นักเรียนต้องเพิ่มความสนใจที่จุดใดจุดหนึ่ง โดยเฉพาะและจุดที่มักเน้นคือ จุดที่ครูอยู่หรือทำกิจกรรมการสอน รูปแบบการจัดที่นั่งแบบนี้มักจะออกมาดังอย่างในแผนภูมิ

ภาพที่ 9

แสดงการจัดชั้นเรียนแบบยึดครูเป็นศูนย์กลาง



การจัดที่นั่งนี้จะดีในแง่ความเป็นระเบียบ และการมีระเบียบวินัยของห้องเรียน แต่ข้อจำกัดเหมือนจะมากสักหน่อย โดยเฉพาะการจำกัดเสรีภาพของนักเรียนในการร่วมมือกันเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

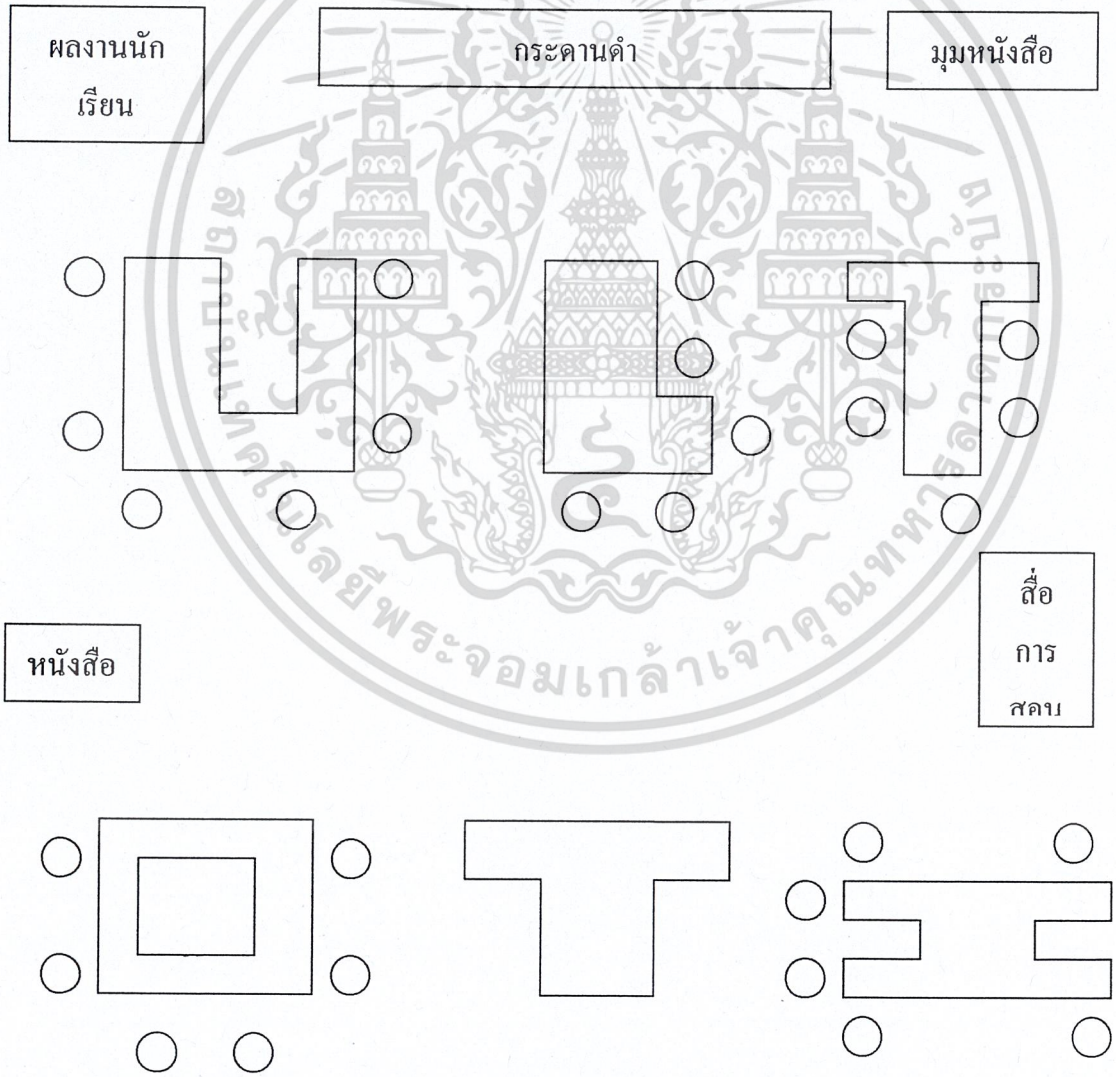
เพราะห้องเรียนแบบที่นั่งเรียงหน้ากระดานต่างคนต่างเรียน ต่างเอาตัวรอด การจัดให้ที่นั่งแยกกันก็บอกอยู่ในตัวแล้วว่าการเรียนต้องกันเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอนมักอยู่ที่ครู กำหนดเงื่อนไขโดยครู ครูมักพูดอยู่คนเดียวบางครั้งนักเรียนเบื่อหน่ายก็พากันแย่งครูพูด โดยการกระซิบกระซาบ การจัดที่นั่งแบบนี้ไม่ใช่ว่าจะให้เลิกจัดวะทีเดียว แต่ครูก็ควรนำมาใช้สำหรับสถานการณ์ การเรียนการสอนที่ต้องจัดที่นั่งแบบนี้ไม่ควรจัดเรียงแถวไปตลอดทั้งเทอมหรือยาวไปจนถึงตลอดการศึกษา

การจัดชั้นเรียน หรือ ที่นั่งนักเรียน ที่การศึกษาไทยเสริมกันอยู่ตลอดเวลาตามหลักสูตรฉบับปัจจุบันก็คือ การจัดแบบกลุ่ม หรือ แบบ Multi Purpose ดังตัวอย่างในแผนภูมิ

ภาพที่ 10

แสดงการจัดชั้นเรียนแบบยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

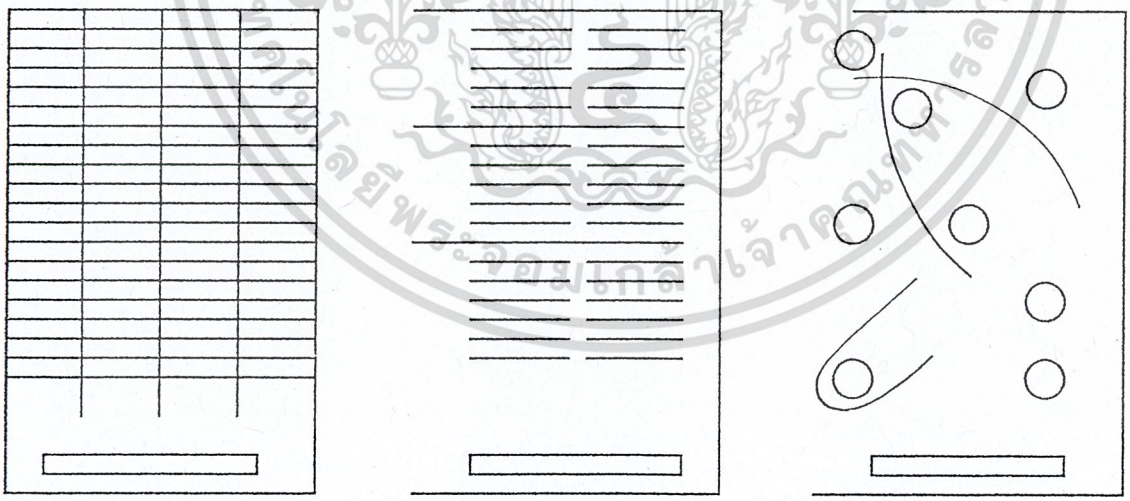
การจัดที่นั่งแบบนี้ จุดสนใจอยู่ที่ศูนย์กลางของห้องเรียน ไม่ได้อยู่ที่ครูหรือนักเรียนคนใดคนหนึ่ง กิจกรรมต่างๆ ที่ กระทำในห้องเรียน สามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือล้น นักเรียนรู้สึกประการหนึ่งคือ ความสนใจและลักษณะตามธรรมชาติของนักเรียน ได้รับการตอบสนอง สำหรับข้อดี-ข้อเสียที่มองเห็นคือ ห้องเรียนอาจสับสนวุ่นวาย เสียงอึกทึก ถ้าครูดำเนินงานไม่ดี

การจัดที่นั่งนักเรียน ครูจัดแบบใดสถานการณ์เช่นใด ถ้าเป็นครูยุคเก่าก็ใช้แบบเรียงแถวไป ถ้าครูรุ่นใหม่ในคราวเดียวกันก็อาจทำแบบเรียงแถวและแบบกลุ่มมาใช้ให้เหมาะสม

การเคลื่อนไหวของนักเรียน (Pupil Movement)

การเคลื่อนไหวของนักเรียนในห้องเรียน อย่าคิดว่าเป็นเรื่องไม่สำคัญ เด็กที่มีอิสระในการเคลื่อนไหวไป-มา กับเด็กที่นั่งอยู่ที่นานๆ เราควรจะพบเห็นลักษณะของพวกเขาดี การบังคับให้เด็กนั่งอยู่กับที่นานๆ โดยไม่เปิดโอกาสให้เคลื่อนไหวไป-มา อย่างอิสระ ถือว่าเป็นการกักกันและทำลายศักยภาพของเด็ก ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เด็กจะกล้าคิดกล้าพูดกล้าทำหรือก้าวร้าวรุนแรง ส่วนหนึ่งอาจเป็นผลจากการบังคับ หรือการไม่ให้เสรีภาพแก่เขา

ภาพที่ 11
ภาพแสดงการเคลื่อนไหวของนักเรียนภายในชั้นเรียน



แบบบังคับ แบบมีเงื่อนไข แบบอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอน

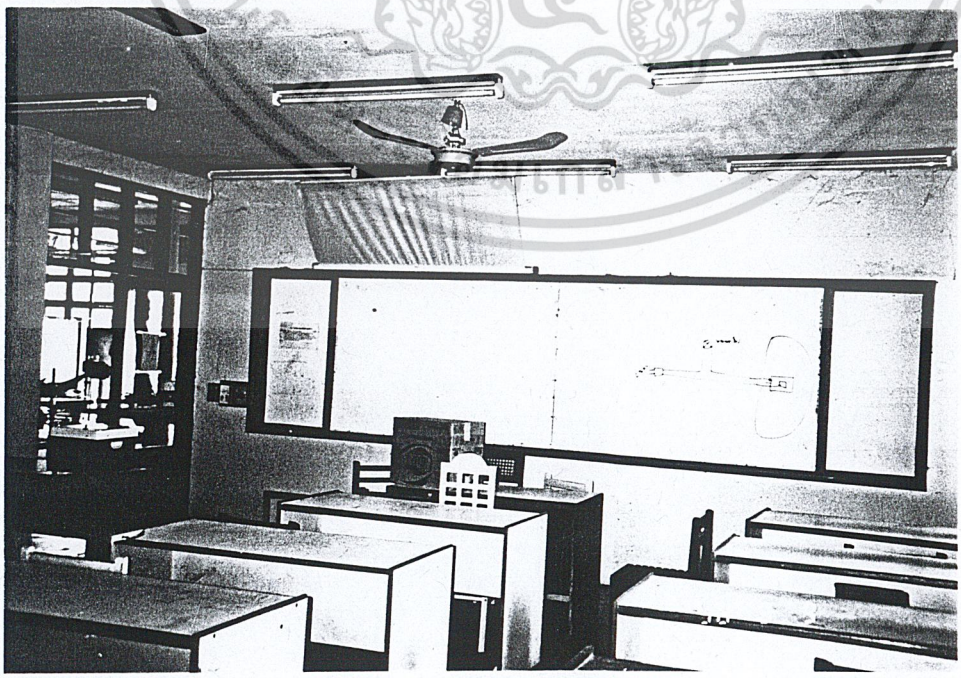
ในการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี รายวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาพฤติกรรมการปฏิบัติงานรวมไปถึงการเรียนการสอนและการใช้สื่อ จากสถานที่จริงเพื่อเป็นการศึกษานำข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ให้มากที่สุด

1. พฤติกรรมของผู้เรียนการสอนวิชางานเคลือบผิว ในการเรียนการสอนวิชาเคลือบผิวผู้สอนจะมีการสอนทฤษฎีในชั่วโมงทฤษฎี และผู้สอนจะมอบหมายงานให้นักศึกษาทำในภาคปฏิบัติตามที่เรียนมาในภาคทฤษฎี ลักษณะเนื้อหาที่สอนส่วนใหญ่จะเป็นขั้นตอนในการเคลือบผิวในประเภทต่าง ๆ โดยผู้สอนจะคอยดูแลและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

2. พฤติกรรมของผู้เรียนวิชาเคลือบผิว การเรียนในภาคทฤษฎีนักศึกษาจะฟังการบรรยายพร้อมจดบันทึกและสอบถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ ในภาคปฏิบัตินักศึกษาปฏิบัติงานตามที่อาจารย์มอบหมาย เมื่อมีปัญหาในการทำงานก็จะปรึกษากับอาจารย์เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา

ภาพที่ 12

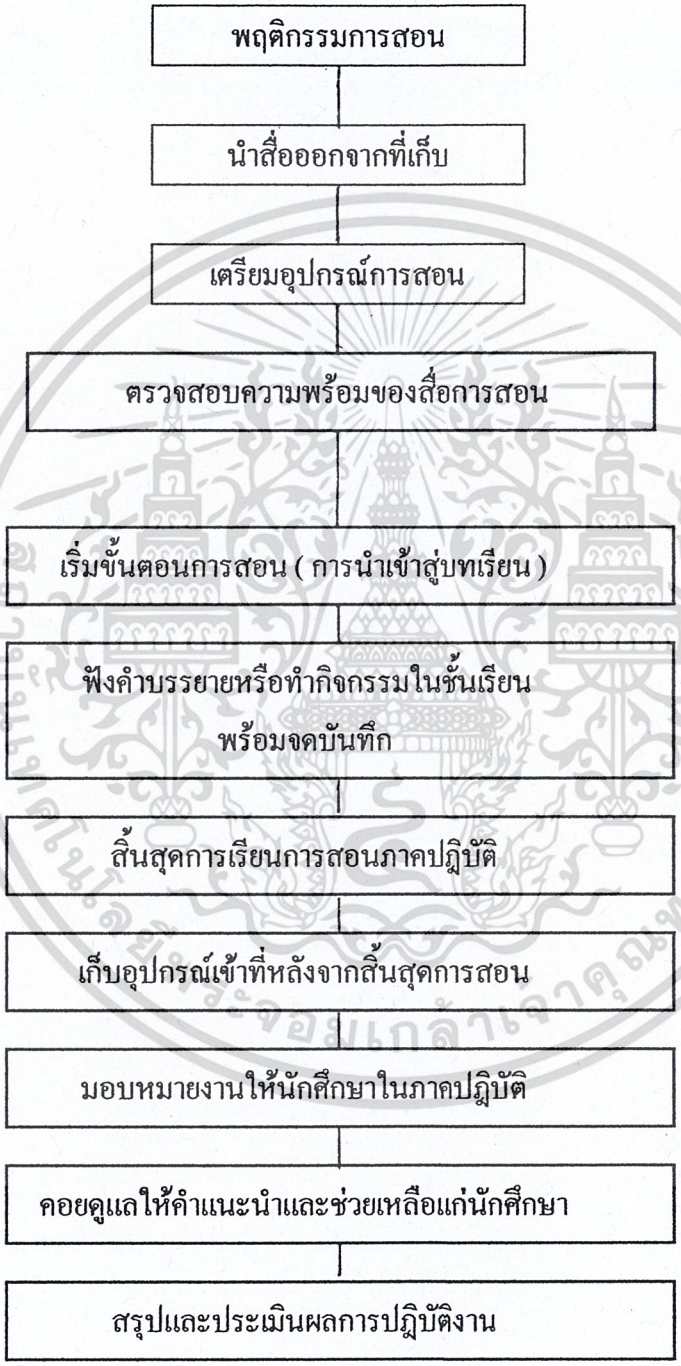
แสดงภาพห้องเรียนภาคทฤษฎีแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

แสดงพฤติกรรมการสอนเป็นไดอะแกรม

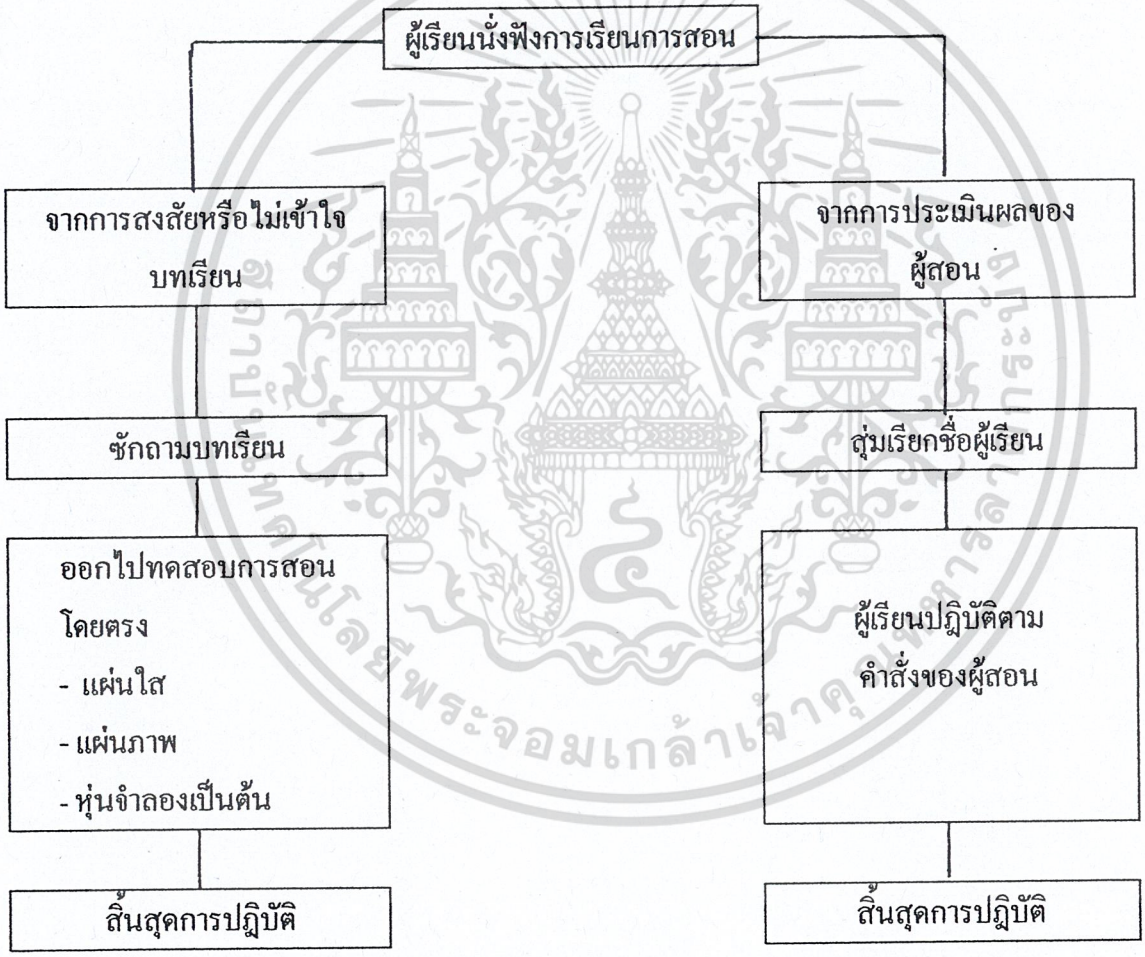


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป พฤติกรรมผู้สอนจะต้องปฏิบัติหรือทำการสาธิตให้ผู้เรียนดูก่อนครั้งหนึ่ง (ตัวอย่างเช่น วิธีการขัดและฟอกเสี้ยน) ส่วนการประเมินผลจะทำการประเมินผลในระหว่างการสอนในชั่วโมงและจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายในภาคปฏิบัติ

ตารางที่ 13

แสดงพฤติกรรมของผู้เรียน



สรุป พฤติกรรมของผู้เรียน จะเป็นการเรียนการสอนในวิชาเนื้อหานั้น ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของการร่วมกิจกรรม ในช่วงนี้จะเป็นช่วงที่เป็นการประเมินผลการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่ดีจะต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนนั้นๆ จึงจะทำให้เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การศึกษาข้อมูล การตกแต่งสีงานไม้

ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาข้อมูลเรื่องการตกแต่งผิวงานไม้ เพื่อนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการศึกษาและออกแบบสื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด การศึกษาข้อมูลผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับการทำวิจัย ดังนี้

สี สีเคลือบ และวัสดุตกแต่งงานสี (ประณต กุลประสูตร, 2539 : 10-29)

สี (Paints) และสีเคลือบ (Enamels) จัดเป็นวัสดุทาหรือพ่นชนิดหนึ่ง ที่ใช้ในการตกแต่งขั้นสุดท้าย วัตถุประสงค์ก็เพื่อที่จะป้องกันและรักษาวัสดุที่ทาหรือพ่น ให้มีความทนทาน เรียบร้อยและสวยงาม ตลอดจนความโอ่อ่าภูมิฐาน จึงเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับวัสดุนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังสามารถช่วยปรับปรุงสภาพทางด้านการสุขาภิบาล และการกระจายของแสงให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นการเลือกใช้สีและสีเคลือบจึงเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากสีและสีเคลือบเหล่านี้จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามวัสดุหรือสารที่นำมาใช้เป็นส่วนผสม จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของสีและสีเคลือบเหล่านี้ให้ถ่องแท้ก่อนที่จะนำไปใช้งาน

สีและสีเคลือบ

สีเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดต่อการทาหรือพ่นเพื่อซ่อนหรือปกปิดผิวทั้งผิวไม้ และโลหะโดยเฉพาะอย่างยิ่งเหมาะต่อการนำไปใช้กับวัสดุที่มีราคาถูกหรือที่มีผิวไม่สวยงาม ดังนั้นการทาหรือพ่นสีจึงทำให้วัสดุดังกล่าวมีคุณค่าและราคาเพิ่มขึ้น สีเป็นวัสดุสังเคราะห์ที่ได้มาจากสารหลายชนิด สารแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามคุณสมบัติเฉพาะตัว ดังนั้นการศึกษาคุณสมบัติของสารแต่ละชนิดก่อนที่จะนำสีไปใช้ จึงสามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้สีได้อย่างถูกต้องตามความต้องการ

สีเคลือบเป็นสีอีกชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำผงสีผสมเข้ากับน้ำมันชักเงา สีเคลือบอาจจะเป็นสีอะไรก็ได้ เนื่องจากจะขึ้นอยู่กับผงสีที่นำมาผสม นอกจากนั้นความเข้มข้นของสีเคลือบก็ยังจะขึ้นอยู่กับจำนวนผงสีที่ใส่เข้าไปในน้ำมันชักเงา หรืออัตราส่วนผสมระหว่างน้ำมันชักเงากับผงสีนั่นเอง ความคงทนของสีเคลือบจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสีที่ใช้ผสม สีเคลือบมีทั้งชนิดมันมาก (High groos) และชนิดกึ่งมัน (Semi gross) สีที่ใช้ทาหรือพ่นรองพื้นก่อนการใช้สีเคลือบส่วนใหญ่จะเป็นสีขาว แต่ก็มีสีอื่นเพื่อจะให้เข้ากับสีจริงที่จะทาหรือพ่นในขั้นสุดท้าย เช่น แห้งแล้วจะแข็งและเป็นมันดี ดังนั้นก่อนการทาหรือพ่นจะต้องทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่ใช้ในสี

วัตถุประสงค์หลักของการทาหรือพ่นสีก็คือ ต้องการให้วัสดุที่ทาหรือพ่นนั้นมีความทนทานต่อสภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ อาทิเช่น ความสกปรก ความชื้น และสัมผัสอื่น ๆ และจะต้องมีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นตัวที่ดีทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดการเสียหายจากการขยายและหดตัวเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นสียังจะต้องให้ความสวยงามกับวัสดุที่ทาได้ตามความต้องการอีกด้วย ดังนั้นเพื่อให้มีคุณสมบัติครบตามความต้องการจึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้สายหลาย ๆ ชนิดผสมลงไปในสี แต่อย่างไรก็ตามส่วนผสมที่สำคัญซึ่งถือเป็นส่วนผสมหลักก็คือ ผงสี (Pigment) และตัวพาหะ (Vehicle) ส่วนตัวปรับ (Tailor) ซึ่งมีทั้งชนิดที่เป็นของแข็งและของเหลวจะใช้เติมเข้าไปเมื่อมีความต้องการคุณสมบัติพิเศษที่นอกเหนือขึ้นไปเท่านั้น

1. ผงสี (Pigments)

ผงสีเป็นวัสดุแข็งที่บดละเอียด ใช้เป็นฐานหรือส่วนผสมที่เป็นของแข็งของสีและเป็นตัวทำให้เกิดสีตลอดจนคุณสมบัติในการซ่อนหรือปกคลุมพื้นผิวที่ทาและอื่น ๆ สำหรับผงสีที่สำคัญและนิยมใช้กันในปัจจุบันนี้ได้แก่

ไทเทเนียมไดออกไซด์ (Titanium dioxide) : เป็นผงสีที่ขาวที่สุด และมีคุณสมบัติในการซ่อนหรือปกปิดที่ดีที่สุดในบรรดาผงสีที่มีสีขาวด้วยกัน สำหรับสีขาวชนิดทาภายนอกที่ไม่ใช้ตัวขยายเนื้อสีที่ประกอบด้วยผงสีไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์เพียง 10 เปอร์เซนต์ ก็สามารถจะให้ความขาวได้เพียงพอและจะไม่เป็น สาเหตุทำให้เนื้อสีที่ทาแตกเป็นผง และเกิดการกัดกร่อนผิววัสดุที่ทา

สีบางอย่างจะประกอบไปด้วยส่วนผสมของไทเทเนียม เช่น ไทเทเนียม แบเรียม (Titanium barium) ไทเทเนียม แคลเซียม (Titanium calcium) และไทเทเนียม แมกนีเซียม (Titanium magmesium) แทนการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ ถ้าพิจารณาดูจะพบว่าการใช้ส่วนผสมของไทเทนเนียมดังกล่าว จะให้สีขาวที่ต้องการได้มากกว่าการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ แต่ส่วนผสมของไทเทเนียมบางชนิดจะเป็นสาเหตุทำให้เนื้อสีที่ทาแตกเป็นผงและผิววัสดุที่ทาเกิดการกัดกร่อนเช่นเดียวกับตัวขยายบางชนิดที่ใช้ในสี ไทเทเนียมไดออกไซด์ จะไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารอื่นที่ผสมอยู่ในเนื้อสี แต่จะผสมหรือรวมตัวกับสารอินในเนื้อสีได้ดี

เพื่อให้ความขาวกับสีที่ใช้ทาเคลือบและสีที่ใช้ทาภายในอื่น ๆ จะต้องใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ในปริมาณมาก ๆ

ตะกั่วขาว (White lead) : เป็นผงสีขาวที่ใช้ในสีทาภายนอกสีชนิดนี้เมื่อผสมอย่างถูกส่วนกับน้ำมันลินสีดจะทำให้สีที่ทามีทั้งความคงทนและความทนทาน นอกจากนั้นเมื่อทาทิ้งไว้ให้แห้งจะให้ผิวสีที่ดีสำหรับการทาสีในขั้นต่อไป ในกรณีที่อายุการใช้งานมีความสำคัญมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความขาว ก็อาจจะต้องเติมผงตะกั่วขาวไปในเนื้อสีถึง 95 เปอร์เซนต์ สำหรับสีขาวชนิดทาภายในที่เป็นส่วนผสมระหว่างผงตะกั่วขาวกับน้ำมันลินสีดอาจจะให้สีที่ออกเหลืองน้อยๆ ผงตะกั่วขาวจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางเคมีทำให้กรดที่เกิดจากการลดปริมาณของน้ำมันลินสีดลงลงเป็นกลาง แต่ถ้ากรดที่เกิดขึ้นนี้ไม่เป็นกลางก็จะมีผลทำให้ความคงทนของสีลดลง

ตะกั่วแดง หรือ ตะกั่วออกไซด์ (Red lead or Lead oxide) : เป็นผงสีพื้นฐานที่ใช้ในการทาโลหะ ผงสีชนิดนี้เมื่อผสมกับน้ำมันลินสีด น้ำมันสน และตัวชักแห้ง ก็จะทำให้สีมีความคงทนสูง

สังกะสีออกไซด์ (Zinc oxide) : เป็นผงสีขาวที่มีคุณสมบัติในการซ่อนหรือปกปิดได้ปานกลาง ผงสีชนิดนี้จะเป็นตัวเพิ่มความแข็งให้กับเนื้อสีและป้องกันการเกิดราเมื่อใช้สีในสภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่ดี นิยมใช้ทาพื้นภายนอกอาคาร สำหรับสีทาภายนอกถ้ามีปริมาณผงสีชนิดนี้มากเกินไปจะทำให้สีที่ทามีแนวโน้มที่จะเกิดการร้าวและแตกเป็นลาย ผงสีที่ใช้ควรจะมีสังกะสีออกไซด์ผสมอยู่ประมาณ 20 เปอร์เซนต์ ผงสีชนิดนี้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางเคมี

ตะกั่ว-สังกะสีออกไซด์ (Leaded zinc oxide) : เป็นผงสีที่บางทีใช้แทนตะกั่วขาวและสังกะสีออกไซด์ ผงสีชนิดนี้โดยปกติจะประกอบด้วยตัวกั่วขาว 35 เปอร์เซนต์ และสังกะสีออกไซด์ 65 เปอร์เซนต์

ลิโทโฟน (Lithopone) : เป็นผงสีขาวที่ประกอบด้วยส่วนผสมระหว่างสังกะสีซัลเฟต (Zinc sulfate) และแบเรียมซัลไฟด์ (Barium sulfide) ใช้กันมากในสีทาภายในแต่ไม่แนะนำให้ใช้กับสีทาภายนอก

เหล็กออกไซด์ หรือเฟอริคออกไซด์ (Iron oxider or Ferric oxide) : เป็นผงสีแดงที่ใช้กับสีทาภายนอกที่เรื่องสีไม่มีความสำคัญมาก ใช้กันมากกับสีทายภายนอกของโรงนาหรือยุ้งฉาง ส่วนผสมของเหล็กออกไซด์ น้ำมันลินสีด ทินเนอร์ และตัวชักแห้ง จะทำให้เกิดการประหยัดสูงสุด และเมื่อใช้กับสีภายนอกสำหรับงานไม้ก็จะทำให้ความคงทนสูงสุดเช่นกัน

นอกจากนั้นยังมีผงสีที่เป็นตัวทำให้เกิดสีต่าง ๆ ได้ตามความต้องการอันได้แก่ ผงสีชนิดสาร อนินทรีย์ (Inorganic pigments) ดังตารางที่ 1 กับผงสีชนิดสารอินทรีย์ (Organic pigments) สำหรับสีย้อมส่วนใหญ่จะใช้ผงสีชนิดสารอินทรีย์ ผงสีชนิดนี้ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ แฮนซ่าเยลโลว์ (Hansa yellows) ทรานสปาเรน เยลโลว์เลค (Transparent yellows lakes) บลูโทนเนอร์ (Blue toners) กรีนเลค (Green lakes) โทลูอิไดน์เรด (Toluidine reds) ฟาราเรด (Parareds) ลิโทลเรด (Lithol reds) บอโดเลค (Bordeaus lakes) แมดเดอร์เลค (Madder lakes) และโอเพนมารูน (Opanque maroon) เป็นต้น ผงสีชนิดนี้ใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุดกับสีทาภายในและสีเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวขยาย (Extenders)

ตัวขยายที่ใช้เติมลงไปในสีนั้น จะเป็นตัวเพิ่มทั้งปริมาณ และคุณภาพให้กับสี ตัวขยายเป็นผงสีที่ให้กำลังซ่อนน้อยหรือไม่ให้เลยเมื่อเมื่อเปรียบเทียบกับผงสีชนิดอื่น แต่เป็นตัวเพิ่มน้ำหนักและปริมาณให้กับสี เป็นตัวหน่วงปฏิกิริยาทางเคมี เป็นตัวช่วยควบคุมความหนาของเนื้อสีที่ทำการตกแต่งสี และเพิ่มคุณสมบัติให้กับสี อาทิเช่น ความเรียบ การไหลของสี การสร้างแผ่นฟิล์ม การลดความมันและความมัวของสี นอกจากนั้นยังทำให้สามารถเช็ดถูกและทำความสะอาดบนแผ่นฟิล์มของสีได้โดยปราศจากการเสียหาย แต่เนื่องจากตัวขยายจะทำให้การแตกตัวเป็นผงของสีที่ทาและการกัดกร่อนของผิววัสดุเพิ่มขึ้น จึงมีแนวโน้มทำให้อายุการใช้งาน ของสีทาภายนอกลดลง ดังนั้นสีทาภายนอกที่ดีจึงไม่ควรจะมีตัวขยายเกินกว่า 10 เปอร์เซนต์ ตัวขยายที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ แบเรียมซัลเฟต (Barium sulfate) แคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate)อะลูมิเนียมซิลิเกต (Aluminium silicate) แมกนีเซียมซิลิเกต (Magnesium silicate) ซิลิคา (Silica) ไมคา (Mica) แคลเซียมซัลเฟต (Calcium sulfate) และอื่น ๆ

3. ตัวพาหะ (Vehicles)

ตัวพาหะที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปกับวัสดุทาหรือวัสดุตกแต่งขั้นสุดท้ายอัน ได้แก่ สี สีเคลือบและน้ำมันชักเงาชนิดต่าง ๆ อาจประกอบด้วยตัวประสาน (Binders) ทินเนอร์ (Thinners) และตัวชักแห้ง (Driers) หรือทั้ง 3 ชนิดรวมกัน ตัวพาหะอาจจะเป็นทั้งของเหลวชนิดระเหยตัวได้ (Volatile) หรือของเหลวที่ไม่ระเหยตัว (Non-volatile) ของเหลวชนิดระเหยตัวได้หรือส่วนที่เป็นตัวทำละลาย (Solvent) ของพานะจะทำให้สะดวกต่อการใช้สี และสามารถช่วยให้การระเหยเพื่อให้สีแห้งตัว สีที่ใช้พาหะชนิดนี้ความทนทานของแผ่นฟิล์มของสีจะต่ำ วนของเหลวชนิดไม่ระเหยตัวซึ่งหมายถึงตัวประสาน ซึ่งนอกจากจะเป็นตัวยึดเหนี่ยวระหว่างผงสีเข้าด้วยกันแล้วยังจะทำให้แผ่นฟิลม์ของสีเกาะติดแน่นกับผิวงานอีกด้วย ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติในการป้องกันผิวงานและให้ความทนทานแก่สีได้ดีกว่าตัวพาหะชนิดแรก

ตัวพาหะส่วนใหญ่จะประกอบด้วยน้ำมันชักแห้ง (Drying oils) หรือยาง (Resins) หรือทั้งสองชนิดผสมกันและตัวทำละลาย (Solvent)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

ตารางแสดงผงสีชนิดสารอนินทรีย์

สี	ผงสี
สีขาว (White)	ตะกั่วขาว (White lead) สังกะสีออกไซด์ (Zinc oxide) ลิโทโฟน (Lithopone) ไทเทเนียมออกไซด์ (Titanium oxide)
สีน้ำเงิน (Blue)	เหล็กน้ำเงิน (Iron Blue) อัลตรามาริน (Ulttamarine) โคบอลด์น้ำเงิน (Cobalt blue) ตะกั่วน้ำเงินบริสุทธิ์ (Sublimed blue lead)
สีเขียว (Green)	โครมเขียว (Chrome green) โครเมียมออกไซด์ชนิดอิ่มน้ำ (Hydrated chromium oxide) ปารีสเขียว (Paris green)
สีเหลือง (Yellow)	โครมเหลือง (Chrome yellow) สังกะสีเหลือง (Zinc Yellow) แคดเมี่ยมเหลือง
สีส้ม (Orange)	(Cadmium yellow) ดินสีเหลือง (Ochre)
สีน้ำตาล (Brown)	ส่วนผสมของโครมเหลืองกับผงสีแดงของตะกั่วโครเมต ดินสีน้ำตาล (Umber) ดินเผาสีน้ำตาล (Sienna) ทองแดงออกไซด์ (Copper
สีแดง (Red)	oxide) ตะกั่วแดง (Red lead) แคดเมียมแดง (Cadmium red) เหล็กออกไซด์ (Iron
สีดำ (Black)	oxide) เมอร์คูริคออกไซด์ (Mercuric oxide) ดินสีแดง (Hermatite ochres) เขม่า (Lamp black) คาร์บอนดำ (Carbon black) ดรอปดำ (Drop black) กรา ไฟต์ (Graphite) แอนติโมนีซัลไฟต์ (Antimony sulfide)

น้ำมันชักแห้ง (Drying Oils)

น้ำมันชักแห้งจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศด้วยการดูกลืนออกซิเจนเข้ามาในแผ่นฟิล์ม เป็นผลทำให้แผนฟิล์มของสีแห้งตัว มีทั้งชนิดที่สกัดมาจากพืชและชนิดที่สกัดมาจากสัตว์ ได้แก่

น้ำมันลินสีด (Linseed Oil) : เป็นน้ำมันที่ได้จากการบดเมล็ดของต้นแฟลกซ์ (Flax plant) พบปลูกมากในประเทศสหรัฐอเมริกา มีทั้งชนิดอิบ (Raw Oil) และชนิดต้ม (Boiled oil) สำหรับชนิดดิบเมื่อนำไปใช้จะต้องเติมตัวชักแห้งลงไปด้วย เพื่อเร่งให้สีแห้งตัวเร็วยิ่งขึ้น ส่วนชนิดต้มไม่ มีความจำเป็นที่จะต้องเติมตัวชักแห้งลงไปเนื่องจากมีอัตราการแห้งตัวดีอยู่แล้ว เพราะได้มีการขจัดไขออกไปจากน้ำมันขณะทำการต้มทั้งยังมีการเติมสารเคมีบางชนิดลงไปอีกด้วย น้ำมันชนิดนี้เมื่อรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศแล้วจะทำให้แผ่นฟิล์มสีกลายเป็นแผ่นแข็งมีความทนแรงดี น้ำมันชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะออกสีเหลืองเมื่อใช้เป็นสีทาภายใน ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้ในกรณีต้องการสีอ่อน ๆ และสีจะซีดเมื่อถูกแสงแดด จึงไม่นิยมใช้กับสีทาภายนอก

น้ำมันถั่วเหลือง (Soybean oil): เป็นน้ำมันที่ได้จากการบดเมล็ดถั่วเหลืองซึ่งปลูกกันหลายแห่งในประเทศสหรัฐอเมริกาเช่นกัน ยางอัลคิด (Alkyd resin) ที่ทำจากน้ำมันชนิดนี้จะทำให้การแห้งตัวดีและรักษาสีได้อย่างดีเลิศ นิยมใช้กับสีทาภายใน สีเคลือบ และสีซ่อม นอกจากนั้นยังถูกนำมาใช้แทนน้ำมันลินสีดกับสีทาภายนอก น้ำมันถั่วเหลืองในปัจจุบันเป็นวัสดุสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตสี

น้ำมันตังหรือน้ำมันไชน่าวูด (Tung or Chinawood Oil) : เป็นน้ำมันที่สกัดมาจากเมล็ดของต้นตังซึ่งปลูกกันอย่างน่าแน่นทางภาคใต้ของประเทศสาธารรัฐประชาชนจีน แต่เมื่อไม่นานมานี้ได้ถูกนำมาปลูกทานตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา น้ำมันชนิดนี้มีสีเหลืองอ่อน ให้ความแข็งความทนแรง และความใสดีแห้งเร็วมาก และมีความต้านทานต่อน้ำเค็มและด่างได้เป็นอย่างดี จึงนิยมนำไปใช้ทั้งกับสีทาภายในและสีภายนอก เมื่อต้องการแห้งเร็วและความทนทานดี เช่น สีทาคอนกรีต สีทาเรือ สีทาระเบียงหรือดาดฟ้าเรือ ใช้กับวานิชหรือน้ำมันชักเงาชนิดแห้งเร็ว น้ำมันชนิดนี้ถ้าใช้มากจะทำให้สีย่น

น้ำมันละหุ่งชนิดระเหยน้ำ (Dehydrated Caster Oil) : เป็นน้ำมันที่สกัดมาจากเมล็ดละหุ่งชนิดระเหยน้ำ น้ำมันชนิดนี้จะแห้งตัวเร็วกว่าน้ำมันลินสีดแต่ช้ากว่าน้ำมันตังให้ความทนแรงดีเมื่อถูกนำมาใช้กับน้ำมันวานิชและยาง ลักษณะเป็นน้ำมันสีขาว จึงเหมาะที่จะใช้กับสีหลายชนิด นิยมใช้เช่นเดียวกับน้ำมันลินสีดและน้ำมันตัง

น้ำมันเพอริลล่า (Perilla Oil) : เป็นน้ำมันที่สกัดมาจากเมล็ดของต้นเพอริลล่าโอซิมอยด์ (Perilla Ocymodie)ซึ่งปลูกกันมากในประทศสาธารณรับประชาชนจีงและในประเทศญี่ปุ่น น้ำมันชนิดนี้จะออกสีเหลืองทอง แห้งเร็ว ได้ถูกนำมาใช้แทนน้ำมันลินสีดในสีทาภายใน นิยมใช้มากกันผลิตภัณฑ์สีในปัจจุบัน

น้ำมันออทิซิคา (Oiticica Oil) : เป็นน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดของต้นออทิซิคา ซึ่งพบมากในประเทศบราซิล มีคุณสมบัติเหมือน ๆ กับน้ำมันตังแต่ความต้านต่อน้ำและด่างน้อยกว่า แต่ก็ดีกว่าน้ำมันลินสีด น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันปลา ถูกนำมาใช้แทนน้ำมันตัง ในน้ำมันวานิชชนิดแห้งเร็ว สีเคลือบ และสีย่น น้ำมันชนิดนี้ให้ความเรียบและความมันสูง

น้ำมันปลา (Fish Oil): เป็นน้ำมันสกัดจากสัตว์ชนิดเดียวที่ใช้ในอุตสาหกรรมสีและน้ำมันวานิช ปลาที่นำมาใช้สกัดเอาน้ำมันได้แก่ปลาซาร์ดีน (Sardine0 ปลาเมนเฮเดน (Menhaden)ที่ได้มาจากฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติคและปลาฟิลชาร์ด (Pilchard)จากฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิค น้ำมันชนิดนี้แห้งช้า ความต้านทานต่อน้ำต่ำ กรดและด่างต่ำ จึงไม่นิยมใช้ตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสีทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายนอก แต่จะต้องมีสารชนิดอื่นผสมลงไปด้วยเพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้น เนื่องจากมีราคาถูกจึงนิยมนำไปใช้เป็นตัวขยายสีชนิดอื่นที่มีราคาแพง

น้ำมันแซฟฟเลาเวอร์ (Safflower Oil) : เป็นน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดของต้นธีสเทิลไลค์ (Thistlelike) ที่ปลูกกันมากทั้งในประเทศอียิปต์ ประเทศอินเดีย และประเทศสหรัฐอเมริกา คุณสมบัติเหมือนกับน้ำมันถั่วเหลืองแต่แห้งเร็วกว่า ลักษณะพิเศษของสีที่ผสมด้วยน้ำมันชนิดนี้จะอยู่ระหว่างน้ำมันถั่วเหลืองกับน้ำมันลินสีด น้ำมันชนิดนี้มีโอกาสที่จะได้รับการยอมรับจากวงการอุตสาหกรรมการผลิตสีว่ามีความสำคัญต่อการผลิตสีเพิ่มมากขึ้น

ยาง (Resins)

ยางหมายถึงสารทั้งที่ได้มาจากพืช หรือจากากรสังเคราะห์ มีทั้งชนิดกึ่งแข็งและชนิดแข็ง ทั้งมัวและใส ซึ่งจะละลายตัวในน้ำมันชักแห้งหรือตัวทำละลายเมื่อร้อน ยางชนิดนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของสีน้ำมันวานิช และแลคเกอร์ เหตุผลของการใช้ยางชนิดนี้ในวัสดุทาตกแต่งเหล่านี้ได้แก่ การแข็งตัวของแผ่นฟิล์มและการเพิ่มความต้านทานต่อการเสียของวัสดุทา เพื่อปรับปรุงเวลาในการแห้งตัว ปรับปรุงและรักษาความมัน เพื่อปรับปรุงการเกาะยึดผิวงานและความต้านทานต่อสารเคมีหรือเพื่อให้ได้คุณสมบัติเฉพาะที่ต้องการ

ยางจำแนกออกได้เป็นสองชนิด คือ ยางธรรมชาติ (Natural resins) กับยังสังเคราะห์ (Synthetic resins) ยางธรรมชาติเกิดจากขบวนการทางเคมีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ยางชนิดนี้ได้แก่ ยางโคปอล (Copol resins)ยางแดมม่า (Damar resins)ยางมะนิลา (Manila resins0โรซิน (Rosin) และเชลแลค (Shellac)ส่วนยางสังเคราะห์ ซึ่งเป็นยางที่ผลิตขึ้นจากการสังเคราะห์ได้แก่ เอสเตอร์กัม (Ester gum) โคปอลเอสเตอร์ (Copal ester)ยางเพนตรีธรีทอล (Pentacrythritol resins) จิลโซไนท์ (Gilsonite) ยางอัลคิด (Alkyd resins) ยางไวนิล (Vinyl resins) ยางอะคริลิค (Acrylic resins) ยางพีโนลิค (Phenolic resins) ยางมาลีอิค (Maleic resins) ยางคูมาโรน-อินดีน (Coumarone-indene resins) ยางยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ (Urea-formaldehyde resins) หรือยางอีพ๊อกซี่ (Expoxy resins) ยางซิลิคอน (Silicone resins) ยางไฮโดรคาร์บอนด์ (Hydrocarbon resins)และยางสไตริน-บิวทาดีน (Styrene3butadiene resine)

ตัวทำละลายและทินเนอร์ (Solvents and Thinner)

ตัวทำละลายและทินเนอร์ หมายถึง ของเหลวที่ใช้ในการลดความหนืด วัสดุทาหรือวัสดุตกแต่งขั้นสุดท้ายลงถึงจุดที่สะดวกต่อการนำไปใช้ทา ตัวทำละลายและทินเนอร์จะมีผลต่อความคงที่หรือความข้น ความเรียบ การแห้งตัว การเกาะยึดผิวอย่างสม่ำเสมอ และความคงทนของวัสดุทา ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้ด้วยความระมัดระวัง และให้ผลตามความต้องการของวัสดุทาที่ต่างชนิดกันไปตามชนิดของยางและน้ำมันชักแห้งที่ผสมอยู่ ตัวทำละลายและทินเนอร์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมใช้กันได้แก่ น้ำมันสนทั้งชนิดที่ได้จากต้นสน (Turpentine) และจากตอสน (Dipentine) หัวน้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum spirits) น้ำมันแนฟทา (naphtha) หัวน้ำมันแร่ (Minerl spirit) น้ำมันก๊าด (Kerosene) เอทธิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol) และเมทธิลแอลกอฮอล์ (Methyl alcohol)

สำหรับตัวทำละลายและตัวเจือจางแลคเกอร์ได้แก่ โทลูอล (Toluol)บนซอล (Bensol)หรือเบนซิน (Benzene) ซีนอล (Xylol) หรือสไตลิน (Sylene) อะซิโทน (Acetone) แอทธิลอะซิเตท (Ethyl acetate) และอะมีลอะซีเตท (Amyl acetate) หรือน้ำมันกล้วย (Banana Oil)

หมายเหตุ : น้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน และน้ำมันที่ใช้สำหรับทำความสะอาดอื่น ๆ ไม่นิยมนำมาใช้เป็นตัวทำละลายหรือใช้แทนทินเนอร์ ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากน้ำมันก๊าดจะมีอัตรา การแห้งตัวช้ามาก และเมื่อแล้วแล้วจะเหลือคราบน้ำมัน ส่วนน้ำมันเบนซินจะมีอัตราการแหงตัวที่รวดเร็วมาก ไวไฟ และเป็นอันตรายต่อสี ส่วนน้ำมันทำความสะอาดชนิดอื่น ๆ ก็จะมีอัตราการแห้งตัวสูง จึงทำให้สีก่อตัวเร็วเกินไปทำให้ยากต่อการแผ่หรือกระจายเนื้อสีออกไป นอกจากนั้นน้ำมันที่มีอัตราการแห้งตัวที่เร็วเกินไป ก็ยังจะทำให้ความมันของสีลดลงไปอีกด้วย

ตัวชักแห้ง (Driers)

ตัวชักแห้งทำหน้าที่ช่วยเร่งการเติมออกซิเจนของน้ำมันหรือตัวประสานที่ใช้เป็นพาหะของวัสดุทา ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของสบู่โลหะ (Metalic soap)เพื่อที่จะละลายและกระจายตัวได้ดีภายในเนื้อสีและน้ำมันวานิช การทำปฏิกิริยาดังกล่าวจะกระทำอย่างต่อเนื่องไปจนตลอดอายุของวัสดุทา ดังนั้นการเติมตัวชักแห้งจึงต้องให้มีสัดส่วนพอดี เพื่อที่จะทำให้แผ่นฟิล์มของสีหรือวานิชแข็งตัวเร็วพอที่จะสามารถป้องกันอันตรายจากฝุ่น หรือจากการสัมผัส และไม่ทำให้ตัวประสานในพาหะเสียหายเร็วจนเกินไป การเติมตัวชักแห้งในปริมาณที่มากเกินไปก็อาจจะทำให้แผ่นฟิล์มของสีแตกร้าวได้เช่นกัน ตัวชักแห้งเหลานี้ได้แก่ โคบอลท์ (Cobalt) ตะกั่ว (Lead)แมงกานิส (Manganese) แคลเซียม (Calcium) เหล็ก (Iron) สังกะสี (Zinc) และเจแปน (Japan) ซึ่งเป็นส่วนผสมของโลหะหลายชนิด เช่น แมงกานิสกับตะกั่ว หรือ โคบอลท์กับตะกั่วและแมงกานิส

ในการใช้ตัวชักแห้งจะต้องใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ เพราะถ้าใช้ในปริมาณที่มากจนเกินไปอาจจะทำให้สีย่นหรือสีชำรุดได้ ดังนั้นจะต้องกระทำตามคำแนะนำจากบริษัทผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด สถานที่ทำงานควรจัดให้มีระบบการถ่ายเทอากาศที่ถูกต้อง เนื่องจากอุณหภูมิและการเคลื่อนตัวของอากาศจะทำให้วัสดุทาแห้งเร็วยิ่งขึ้นเพราะในการเติมออกซิเจน และการระเหยตัวของวัสดุทาเป็นขบวนการทางเคมี ที่เพิ่มเป็นสัดส่วนกับการเพิ่มของอุณหภูมิที่อยู่โดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของสี (Type of paints)

สีแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามชนิดของผงสี ตัวพาหะ ตัวปรับและตัวขยายที่ถูกนำมาเพื่อให้เหมาะกับงานซึ่งแตกต่างกันออกไป สีเหลานี้มีมากมายหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบันได้แก่

1. สีฐานน้ำมัน (Oil - base paint)

สีชนิดนี้บางทีเรียกสีทาบ้าน (House paint) นิยมใช้เป็นสีทาภายนอก (Exterior paint) เป็นสีที่ใช้น้ำมันเป็นตัวพาหะ ปกติใช้น้ำมันลินสีด น้ำมันตัง น้ำมันปลา น้ำมันถั่วเหลือง หรือน้ำมันละหุ่งชนิดระเหยน้ำ การแห้งตัวของแผ่นฟิล์มสีชนิดนี้จะขึ้นอยู่กับอัตราการระเหยของตัวทำละลายและปฏิกิริยาระหว่างออกซิเจนในอากาศกับเนื้อเสีย ตัวยึดเหนี่ยวในสีเหล่านี้ประกอบด้วยทั้งน้ำมันชักแห้งตัวเดียว หรือส่วนผสมระหว่างน้ำมันชักแห้งกับยางไม้ธรรมชาติ หรือกับยางไม้สังเคราะห์ ตัวชักแห้งชนิดโลหะจะถูกเติมเข้าไปเพื่อเพิ่มความเร็วในการแห้งตัวของสีด้วยการช่วยเร่งการทำปฏิกิริยาของออกซิเจนในอากาศกับเนื้อสี แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการก็ยังเป็นไปอย่างช้า ๆ ดังนั้น สีชนิดนี้หลังทาควรปล่อยทิ้งไว้ 2 วัน เพื่อให้แห้งก่อนที่จะทาในครั้งต่อไป

ตัวทำละลายที่เหมาะสมและทินเนอร์สำหรับสีชนิดนี้ได้แก่ หัวน้ำมันแร่ (Mineral Spirit) การใช้น้ำมันสน (Turpentine) แทนในบางกรณี ก็อาจจะทำให้สีมีคุณสมบัติดีขึ้น สำหรับการลดความเข้มข้นของสีเพื่อการทาผิวไม้ครั้งแรกนั้น ส่วนใหญ่จะใช้น้ำมันลินสีดต้มเติมลงไปในเนื้อสี สีชนิดนี้พื้นที่ทาสีต่อการทา 1 ครั้ง ประมาณ 2 ถึง 2 ½ มิลลิเมตร ระยะเวลาการแห้งตัวของสีประมาณ 30 ถึง 40 ชั่วโมง ซึ่งมีความสำคัญมากในกรณีที่ต้องทาสีหลาย ๆ ชั้น เนื่องจากจำเป็นที่จะต้องปล่อยให้สีชั้นแรกแห้งสนิทดีเสียก่อน ความนาของแผ่นฟิล์มสีที่แห้งตัวแล้ว เมื่อใช้ท่ากลางบรรยากาศควรจะหนาประมาณ 4 ถึง 5 มิลลิเมตร

สีชนิดนี้มีคุณสมบัติในการเกาะยึดติดผิวงานได้ดีมาก ยืดหยุ่นตัวดี ซึมเข้าไปในไอน้ำหรือก๊าซได้ดีกว่าสียางสังเคราะห์ ทาง่าย เหมาะกับงานไม้และงานเหล็ก ที่อยู่ท่ามกลางสภาพดินฟ้าอากาศซึ่งไม่สกปรก ไม่แนะนำให้ใช้ในวงงานอุตสาหกรรมหรืองานที่ต้องจุ่มอยู่ในน้ำ ในการเตรียมพื้นที่ก่อนการทาก็ไม่ต้องการวิธีการพิเศษ การทาอาจจะใช้แปรง ลูกกลิ้ง หรือเครื่องพ่นสีก็ได้

2. สีอัลคิด (Alkyd Paint)

สีชนิดนี้เป็นสีที่มีส่วนผสมของยางอัลคิด (Alkyd resin) อันเกิดจากกรดแอลกอฮอล์หลายชนิดทำปฏิกิริยากับน้ำมันชักแห้ง การแห้งตัวหรือความเร็วในการบ่มของสีชนิดนี้จะเท่ากับหรือดีกว่าสีฐานน้ำมัน ตัวทำละลาย และทินเนอร์ที่ใช้ก็เหมือนกับสีฐานน้ำมันเช่นกัน แต่ถ้าเติมโทลูอีน (Toluene) ประมาณ 10 ถึง 20 เปอร์เซนต์ ก็จะช่วยให้การเจือจางและทำความสะอาดดีขึ้น ส่วนพื้นที่ทาต่อการทา 1 ครั้งจะได้พื้นที่ประมาณ 300 ถึง 400 ตารางฟุตต่อแกลอน ความหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแผ่นฟิล์มสีเมื่อแห้งต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 1 ถึง 1 ½ มิลลิเมตร ระยะเวลาการแห้งตัวของฟิล์มสีประมาณ 15 ถึง 25 ชั่วโมง เมื่อใช้ท่ามกลางบรรยากาศควรทาหนาประมาณ 4 ถึง 5 มิลลิเมตร

สีชนิดนี้มีคุณสมบัติในการรักษาความมันได้ดี มีความทนทานและความต้านทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี เหมาะกับงานไม้และงานเหล็กมากกว่าสีชนิดใดทั้งหมด นิยมใช้ในวงงานอุตสาหกรรมและในบรรยากาศที่มีความชื้น แต่ไม่แนะนำให้ใช้กับงานที่อยู่ท่ามกลางควันที่เกิดจากสารเคมีหรืองานที่ต้องจุ่มอยู่ในน้ำ การทาอาจจะใช้แปรง ลูกกลิ้ง หรือเครื่องพ่นสีก็ได้

3. สีฟีโนลิค (Phenolic Varnish Paint)

สีชนิดนี้เป็นสีบางสังเคราะห์อีกสีหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก ส่วนประกอบของยางที่ใช้ในสีชนิดนี้ได้แก่ ฟีนอล(Phenol) ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) และน้ำมันชักแห้ง การแห้งตัวของสีนี้เหมือนกับสีน้ำมันยางชนิดอื่น ๆ ตัวทำละลายและทินเนอร์เป็นน้ำมันแร่และน้ำมันที่มีกลิ่นหอม (Aromatics) อันได้แก่โทลูอีน (Toluene) และซีลีน (Xylene) พื้นที่ทาสีต่อการทา 1 ครั้ง ประมาณ 250 ถึง 350 ตารางฟุตต่อแกลลอน ความหนาของแผ่นฟิล์มของสีที่แห้งแล้วต่อการทา 1 ครั้ง ประมาณ 1 ½ ถึง 2 มิลลิเมตร ระยะเวลาการแห้งตัวของสีประมาณ 10 ถึง 15 ชั่วโมง ความหนาของแผ่นฟิล์มของสีที่แห้งแล้ว เมื่อใช้ท่ามกลางบรรยากาศควรหนาประมาณ 5 ถึง 6 มิลลิเมตร แต่ถ้าเป็นงานที่ต้องจุ่มอยู่ในน้ำควรให้หนาประมาณ 8 ถึง 10 มิลลิเมตร

สีชนิดนี้มีคุณสมบัติต้านทานต่อน้ำ ความชื้น และสารเคมี ได้ดีกว่าสีฐานน้ำมันและสีอัลคิด แต่อย่างไรก็ตามความต้านทานต่อแสงอุลตราไวโอเลทจะต่ำกว่าเล็กน้อย ดังนั้นเมื่อใช้ไปนาน ๆ สีจะคล้ำเล็กน้อย และเนื้อสีจะแตกเป็นผงได้รวดเร็วกว่าปกติ สีชนิดเหมาะกับงานคอนกรีต งานไม้ และงานเหล็ก ที่ใช้ท่ามกลางบรรยากาศที่มีความชื้นหรืองานที่ต้องจุ่มอยู่ในน้ำ แต่ไม่แนะนำให้ใช้กับงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี กรด หรือด่าง ก่อนทาหรือพ่นจะต้องมีการเตรียมผิวเป็นอย่างดี การทาอาจใช้แปรง ลูกกลิ้ง หรือเครื่องพ่นสีก็ได้

4. สีอีพ๊อกซี่เอสเตอร์ (Epoxy Ester Paint)

สีชนิดนี้เป็นสีที่มียางเป็นส่วนผสมที่สำคัญอีกสีหนึ่ง ส่วนประกอบของยางที่ใช้ในสีชนิดนี้ ได้แก่ เอพิคลอโรไฮริน (Epichorohydrin) บิสฟีนอลเอ (Bisphenol_A)กับน้ำมันชักแห้ง การแห้งตัวของสีชนิดนี้ก็เหมือนกับสีน้ำมันยางชนิดอื่น ๆ ตัวทำละลายและทินเนอร์ใช้เหมือนกับสีฟีโนลิค พื้นที่ทาสีต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 350 ถึง 400 ตารางฟุตต่อแกลลอน ความหนาของแผ่นฟิล์มของสีที่แห้งแล้วต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 1 ถึง 1 ½ มิลลิเมตร ระยะเวลาการแห้งตัวของสีประมาณ 20 ถึง 30 ชั่วโมง ความหนาของแผ่นฟิล์มของสีที่แห้งแล้วเมื่อใช้ท่ามกลางบรรยากาศควรหนาประมาณ 4 ถึง 5 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีชนิดนี้มีคุณสมบัติทนทานต่อความชื้นและสารเคมี เหมาะกับงานไม้และงานเหล็ก นิยมนำไปใช้ในวงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ท่ามกลางควันที่เกิดจากสารเคมี สีชนิดนี้มีความมันต่ำกว่าสีอัลคิดกับสีฟีโนลิค เป็นสีที่ทาง่ายและสามารถทาทับสีเก่าได้โดยไม่ทำให้สีพองหรือย่น แต่ไม่แนะนำให้ใช้กับงานที่ต้องจุ่มอยู่ในน้ำหรืองานที่ต้องสัมผัสกับกรดหรือด่างตลอดเวลา ก่อนทาหรือพ่นจะต้องเตรียมพื้นผิวให้ดี การทาอาจจะใช้แปลง ลูกกลิ้ง หรือเครื่องพ่นสีก็ได้

5. สีฐานน้ำ (Water - base Paints)

สีชนิดนี้เป็นสีอีกชนิดหนึ่งที่มียางเป็นส่วนผสมที่สำคัญเช่นกัน ส่วนประกอบของยางที่ใช้ในสีชนิดนี้ ได้แก่ สไตรีน-บิวทาเดียน (Styrene-butadient) โพลีไวนิลอะซิเตท (Polyvinyl acetate) หรือโพลีอะครีลิค (Polyacrylic) ละลายในน้ำ สีชนิดนี้มีคุณสมบัติในการเกาะยึดผิวปูนฉาบซีเมนต์ และไม้ได้อย่างดีเลิศ แต่สำหรับไม้ไม่แนะนำให้ใช้เป็นสีทาภายนอก เนื่องจากสามรรถใช้สีฐานน้ำมันซึ่งมีความทนทานสูงกว่าทาแทนได้ เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางสำหรับใช้เป็นสีทาภายในและภายนอก เพราะง่ายต่อการทา และการทำความสะอาด นอกจากนั้นยังแห้งเร็ว มีกลิ่นน้อยและให้กำลังซ่อนผิวดี ที่สำคัญที่สุดคือไม่เป็นพิษและเนื่องจากตัวทำละลายที่เป็นน้ำจึงยากต่อการลุกติดไฟ สีชนิดนี้สามรรถใช้ทาผิวปูนฉาบหรือซีเมนต์ที่ยังแห้งไม้สนิทได้อย่างปลอดภัย เนื่อง จากแผ่นฟิล์มของสีชนิดนี้จะเป็นรูปพรุนจึงทำให้น้ำหรือความชื้นระเหยออกไปได้ และเนื่องจากมีส่วนผสมของยางจึงสามารถต้านทานต่อการเสียหายอันเกิดจากเกลือด่าง (Alkali salts) ได้เป็นอย่างดี

สีฐานน้ำจำแนกออกตามชนิดของยางที่ใช้ผสมได้เป็นหลาชนิด แต่โดยทั่วไปนิยมเรียกเป็นสีลาเท็ก (Latex paints) ดังนั้นคำว่าสีลาเท็กจึงหมายถึงสีฐานน้ำทุกชนิด สีชนิดนี้จะต้องเก็บรักษาในอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้สีเกิดการแข็งตัวอันจะทำให้สีเสียได้ สีชนิดนี้ไม่แนะนำให้ใช้กับงานที่ต้องจุ่มอยู่ในน้ำหรือฝังอยู่ในดินตลอดเวลา และไม่ควรใช้ในงานอุตสาหกรรม

สีชนิดนี้สามารถปกคลุมพื้นที่ทาได้ตั้งแต่ 250 ถึง 350 ตารางฟุต ต่อแกลลอน ต่อการทา 1 ครั้งความหนาของแผ่นฟิล์มสีเมื่อแห้งต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 1 ½ ถึง 2 มิลลิเมตร ระยะเวลาการแห้งตัวของแผ่นฟิล์มสีประมาณ 5 - 10 ชั่วโมง เมื่อใช้ท่ามกลางบรรยากาศควรทาหนาประมาณ 2 ถึง 4 มิลลิเมตร การทาอาจใช้ลูกกลิ้ง แปรง หรือเครื่องพ่นสีก็ได้

6. สีเรืองแสง (Fluorescent Paints)

สีชนิดนี้มักจะถูกนำไปใช้กับงานพิเศษเนื่องจากมีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงเมื่อมีแสงมากระทบผงสีที่ใช้ได้แก่อีโอซิน (Eosin) ฟลาวิน (Flavin) โรแดมมิน (Rhodamin)สังกะสีซัลไฟด์ (Zince Sulfide) หรือส่วนผสมของสังกะสีกับแคดเมี่ยมซัลไฟด์ (Zinc and Cadmium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sulfide) ละลายในยางสังเคราะห์เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic resin) จากนั้นนำไปบดให้ละเอียด ตัวพาหะที่ใช้ได้แก่ โพลีอะครีลิคแลคเกอร์ (Polyacrylic lacquer) เนื่องจากสามารถมีความต้านทานต่อความชื้นและอยู่ท่ามกลางดินฟ้าอากาศได้ดี นอกจากนั้นสีจะไม่คล้ำเมื่อใช้ไปนาน ๆ การแห้งตัวของสีชนิดนี้ขึ้นอยู่กับการระเหยตัวของตัวทำละลายและทินเนอร์อันได้แก่ แลคเกอร์ทินเนอร์ พื้นที่ทาสีต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 300 ถึง 400 ตารางฟุตต่อแกลลอน ความหนาของแผ่นฟิล์มสีที่แห้งแล้วต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 1 ถึง 1 ½ มิลลิเมตร ระยะเวลาการแห้งตัวของสีประมาณ 1 ถึง 2 ชั่วโมง ความหนาของแผ่นฟิล์มสีที่แห้งแล้วเมื่อใช้ท่ามกลางบรรยากาศควรหนาประมาณ 3 ถึง 4 มิลลิเมตร

สีชนิดนี้เหมาะที่จะใช้ทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับเตือนภัย หรือแสดงความปลอดภัยต่าง ๆ กับงานไม้และงานเหล็ก ท่ามกลางบรรยากาศที่ไม่สกปรก ไม่ควรใช้กับงานที่จุ่มอยู่ในน้ำหรืองานที่อยู่ท่ามกลางโญงงานอุตสาหกรรม การทาอาจใช้แปรงหรือเครื่องพ่นสีก็ได้

7. สีทนไฟ (Fire - retardant Paints)

สีชนิดนี้เป็นสีที่ผลิตออกมาเพื่อใช้กับงานพิเศษอีกชนิดหนึ่งเช่นกัน สีชนิดนี้มิใช่เป็นสีที่ไม่ไหม้ไฟแต่เป็นสีที่สามารถช่วยลดอัตราการไหม้ไฟลงได้บ้าง นอกนากนั้นเมื่อสีชนิดนี้ลุกไหม้ติดไฟแล้วจะไม่ทำให้เกิดก๊าซพิษแต่จะทำให้อุณหภูมิ และการเผาไหม้ลดต่ำกว่าจุดวาบไฟ สีชนิดนี้มีความต้านทานต่อการก่อตัวของเปลวไฟ บนผิวสีได้ดีและยังสามารถจำกัดการกระจายตัวของเปลวไฟมิให้แผ่ขยายออกไปอีกด้วย ผงสีของสีชนิดนี้ได้แก่สังกะสีและแอนติโมนีออกไซด์ (Zinc and Antimony oxide) แคลเซียมและตะกั่วคาร์บอเนต (Calcium and Lead carbonate) สังกะสีโบเรท (Ainc borate) หรือตะกั่วและแมกนีเซียมซิลิเกต (Lead and magnedesium silicate) ส่วนตัวพาหะได้แก่ ซิลิคอน (Silicon) บางคลอริเนต (Chlorinate rubber) คลอริเนตพาราฟิน (Chlorinate paraffin) หรือยางโพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride) ชนิดของตัวทำละลายและทินเนอร์จะขึ้นอยู่กับยางที่ใช้เป็นฐาน การแห้งตัวก็จะขึ้นอยู่กับการระเหยตัวของตัวทำละลาย พื้นที่ทาสีต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 200 ถึง 250 ตารางฟุต ต่อแกลลอน ความหนาของแผ่นฟิล์มสีที่แห้งแล้วต่อการทา 1 ครั้งประมาณ 2 ถึง 3 มิลลิเมตร ระยะเวลา การแห้งตัวของสีประมาณ 5 - 10 ชั่วโมง ความหนาของแผ่นฟิล์มสีที่แห้งแล้วเมื่อใช้ท่ามกลางบรรยากาศควรหนาประมาณ 6 ถึง 8 มิลลิเมตร

สีชนิดนี้เหมาะที่จะใช้เป็นสีทาภายในกับงานไม้ งานคอนกรีต และงานปูนฉาบ ไม่ควรใช้กับงานที่ต้องจุ่มอยู่ในน้ำหรืองานภายนอก ห้ามใช้ทาทับสีเก่า เพราะจะทำให้สีพองและลอกได้ สีชนิดนี้เป็นสีด้าน ดังนั้นเมื่อต้องการความมันและความสวยงาม จึงต้องใช้สีชนิดอื่นทาทับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุแต่งงานสี

วัสดุที่ใช้ในการแต่งขั้นสุดท้าย (finishing materials) มีหลายชนิด วัตถุประสงค์ของการใช้งานก็แตกต่างกันออกไปตามความต้องการต้องการของผู้ใช้หรือลักษณะของงานที่จะทำ วัสดุเหล่านี้ได้แก่

1. เบนซิน (Benzene)

เบนซินเป็นของเหลวที่ไม่มีสี ได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมใช้เป็นตัวทำละลายและทำความสะอาดสิ่งสกปรกต่าง ๆ

2. แอลกอฮอล์ (Alcohol)

แอลกอฮอล์ เป็นของเหลวไม่มีสี สกัดจากพืช หรือจากขบวนการทางเคมี ใช้สำหรับผสมและชะล้างแชลแลค

3. น้ำมันสน (Turpentile)

น้ำมันสน เป็นน้ำมันที่ได้จากยางสน ใช้เป็นตัวทะละลายและผสมน้ำมันวานิช สีและสีเคลือบ

4. น้ำมันลินสีด (Linseed oil)

น้ำมันลินสีด เป็นน้ำมันออกสีเหลือง ได้จากการสกัดเมล็ดแฟลก มีทั้งชนิดดิบและชนิดต้ม การนำไปต้มจะทำให้คุณสมบัติในการแห้งตัวดีขึ้น ใช้ผสมสี สีอุดหรือวัสดุอุด และสีย้อมไม้

5. ผงพัมอิช (Punmice)

ผงพัมอิช เป็นผงสีขาวที่ได้มาจากเถ้าภูเขาไฟ ใช้สำหรับขัดถูกตกแต่งผิวไม้เพื่อทำให้สีที่มันหรือเข้มจนเกินไปเจือจางลงและทำให้ผิวไม้เรียบ มีเกรดตั้งแต่ 4-F (ละเอียดที่สุด) ไปจนถึงเกรด 7 (หยาบสุด) ส่วนใหญ่ใช้เกรด 1 สำหรับการขัดหยาบ และเกรด 2-F หรือ 3-F สำหรับการขัดละเอียด ในการใช้ผงพัมอิชจะต้องใช้ร่วมกับน้ำหรือน้ำมันขัดถู และระหว่างการทำงานจะต้องหมั่นตรวจสอบผิวงานอย่างสม่ำเสมอ

6. ผงรอทเทนสโตน (Rottenstone)

ผงรอทเทนสโตน เป็นผงหินปูนสีน้ำตาลลอมแดงหรือสีดำอมเทา ผงชนิดนี้ละเอียดกว่า ผงพัมอิช ใช้เหมือนกับผงพิมอิชแต่ผลงานจะเรียบร้อยกว่า ผงชนิดนี้ถ้าใช้ร่วมกับน้ำหรือตัวทำละลายจาง ๆ จะขัดได้เร็วกว่าการใช้ร่วมกับน้ำมันขัดถู

7. น้ำมันขัดถู (Rubbing oil)

น้ำมันขัดถูเป็นน้ำมันปิโตรเลียมหรือน้ำมันพาราฟินเกรดสูงใช้ผสมกับผงพัมอิชหรือผง รอทเทน-สโตนสำหรับการขัดถูผิวไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. กระดาษทรายหรือผ้าทราย

กระดาษทรายหรือผ้าทราย เป็นวัสดุขัดถูอีกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป เหตุผลในการเรียกชื่อต่างกันก็เนื่องมาจากการใช้แผ่นที่ผงขัดเกาะติดต่างชนิดกัน ถ้าแผ่นที่ผงขัดเกาะติดเป็นกระดาษก็เรียกว่ากระดาษทราย แต่ถ้าเป็นแผ่นที่ผงขัดเกาะติดเป็นผ้าก็เรียกว่าผ้าทราย สำหรับผงขัดที่นำมาใช้ทำกระดาษทรายหรือผ้าทรายยังจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ได้มาจากธรรมชาติ (Natural abrassive) และประเภทที่ได้มาจากการสังเคราะห์ (Synthetic abrassive) ประเภทที่ได้จากธรรมชาติได้แก่หินฟลินท์ (Flint) โกเมน (Garnet) และแร่อีเมอรี่ (Emery) ซึ่งได้มาจากเหมืองโดยตรง แต่ผงขัดชนิดโกเมนเป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับงานไม้เนื่องจากให้ความแข็ง ความคมและความคงทนดี ส่วนประเภทที่ได้จากการสังเคราะห์อันเป็นผลผลิต จากการหลอมละลายแร่ด้วยกระแสไฟฟ้าได้แก่ซิลิคอนคาร์ไบด์ (Silicon carbide) และอะลูมิเนียมออกไซด์ (Aluminum oxide) ซึ่งผงขัดชนิดอะลูมิเนียมออกไซด์นี้เป็นที่นิยมใช้กันมากโดยเฉพาะ อย่างยิ่งกับกระดาษทรายน้ำ (Waterproof paper)

กระดาษทรายยังจำแนกออกตามคุณสมบัติของการนำไปใช้งานได้อีกเป็น 2 ประเภท คือ กระดาษทรายแห้ง (Dry paper) และกระดาษทรายน้ำ (Waterproof paper) กระดาษทรายแห้งเมื่อถูกผงขัดจะหลุดออกมาจากแผ่น เนื่องจากกาวที่ใช้ติดผงขัดเป็นชนิดที่ไม่ทนน้ำ ส่วนกระดาษทรายจะใช้น้ำหรือน้ำมันขัดถูมาร่วมในการขัด จึงจะสามารถขัดได้อย่างรวดเร็วและปราศจากรอยขีดข่วน แต่ถ้าขัดแห้งแล้วจะทำให้เกิดรอยและขัดยากเนื่องจากเกิดความฝืด กระดาษทรายชนิดนี้ใช้กาวพิเศษชนิดทนน้ำได้เป็นตัวติดผงขัด

ขนาดของกระดาษทรายและผ้าทรายมี 2 ขนาด คือ ขนาด 9" × 9" และขนาด 9" × 11" ขนาดของผงขัดเริ่มจาก 12/0 (ละเอียดที่สุด) ไปจนถึง 4 ½ (หยาบสุด)

9. ฝอยเหล็ก (Steel wool)

ฝอยเหล็กที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปเป็นชนิดละเอียด ใช้เหมือนกับกระดาษทรายหรือผ้าทราย นิยมใช้ในการขนัดหรือขัดสีเก่า ๆ สนิมและใช้สำหรับขัดหยาบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผิวงานที่โค้งหรือกลมในการใช้ให้ถูไปตามเสี้ยนไม้ เนื่องจากการถูขวางเสี้ยน อาจทำให้เกิดรอยได้ ทำให้ยากต่อการตกแต่งในขั้นต่อไป มีตั้งแต่เบอร์ 3/0 (ละเอียดสุด) ไปจนถึงเบอร์ 5 (หยาบสุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้สี

โดยทั่ว ๆ ไปสีฐานน้ำมันขั้นดีควรประกอบด้วยผงสีไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซนต์ และตัวพานหะไม่มากกว่า 40 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก แต่อย่างไรก็ตาม สีเคลือบชั้นดีปกติประกอบด้วยตัวพาหะถึง 60 เปอร์เซนต์ และผงสีเพียง 40 เปอร์เซนต์เท่านั้น ดังนั้นในการเลือกใช้สีเพื่อความสะดวกควรซื้อสีชนิดผสมสำเร็จรูปมาใช้ แต่อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้สีดังกล่าวกับงานเฉพาะแต่ละงาน จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงส่วนผสมต่าง ๆ ภายในเนื้อสีให้ดีเสียก่อนด้วยความระมัดระวัง

1. การเลือกสีทาภายนอกสำหรับงานไม้

ในการเลือกสีทาภานอกสำหรับงานไม้ ถ้าจะเน้นความขาวของสีมากกว่าความคงทน ภายในเนื้อสีจะต้องมีไทเทเนียมไดออกไซด์ผสมอยู่ไม่ต่ำกว่า 10 เปอร์เซนต์ ถ้าสีนั้นมีการใช้ตัวขยายหรือส่วนผสมของไทเทเนียมกับสารอื่น ก็อาจจะความจำเป็นที่จะต้องเติมผงสีชนิดไทเทเนียมไดออกไซดไรือผงสีชนิดอื่น ที่มีคุณสมบัติเหมือนกันลงไปถึง 35 เปอร์เซนต์ แลถาสีนั้นถูกผสมผสานเข้ากับน้ำมันลินสีดก็จะทำให้อายุการใช้งานงานยิ่งขึ้นแต่ควันไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) จะออกเป็นสีอมเทา ดังนั้นจึงไม่สมควรนำไปใช้กับบริเวณใกล้ๆ หรือในพื้นที่อุตสาหกรรมซึ่งเติมไปด้วยควันดังกล่าว สำหรับสีทาภายนอกของโรงนาหรือยุ้งฉางนิยมใช้สีแดงซึ่งประกอบด้วยเหล็กออกไซด์ น้ำมันลินสีด น้ำมันสน และน้ำมันซักแห้ง ซึ่งจะทำให้เกิดการประหยัดสูง

ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่อาจจะทำให้เกิดรา สีที่ใช้จะต้องมีผงสังกะสีออกไซด์ผสมอยู่ตั้งแต่ 18 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ แต่ในบริเวณที่มีควันไฮโดรเจนซัลไฟด์ควรจะมีผลสีชนิดเดียวกันนี้ผสมอยู่ระหว่าง 25 ถึง 40 เปอร์เซนต์ และผงสีที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางเคมี เช่นตะกั่วขาวและสังกะสีออกไซด์ ควรจะมีไม่ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของ ผงสีทั้งหมดที่ใช้ในเนื้อสี

การทาสีภายนอกเพียงชั้นเดียวเป็นที่นิยมกัน อย่างกว้างขวางกับการทางานไม้ ทั้งนี้เนื่องจากสามารถช่วยลดค่าแรงทาสี ซึ่งจะต้องจ่ายถึงประมาณ 2 ใน 3 ของค่าใช้จ่ายทาสีทั้งหมด สีที่เหมาะต่อการทางานไม้จึงมักข้น ดังนั้นการทาหนา ๆ เพียงครั้งเดียวก็เป็นการเพียงพอ

ในสีชนิดทาชั้นเดียวที่ดี ประมาณ 1 ใน 3 ของผงสีทั้งหมด เป็นไทเทเนียมไดออกไซด์ 1 ใน 3 ของผงสีอีกส่วนหนึ่งเป็นสังกะสีออกไซด์ และส่วนสุดท้ายจะเป็นตัวขยาย และ เพื่อที่จะให้ตัวขยายมีสีตามต้องการ จึงจำเป็นต้องใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นจำนวนมาก ตัวขยายดังกล่าวจะช่วยเพิ่มปริมาณให้กับเนื้อสี คุณสมบัติในการแผ่กระจาย และการทำความสะอาดตัวเองของสีที่ทา

เมื่อต้องการใช้สีขาวเพื่อตัดขอบอาคารอิฐสีแดง หรืออาคารสีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่สีขาว ก็จำเป็นจะต้องเลือกสีที่เมื่อทาแล้วเนื้อสีจะไม่แตกเป็นผง เพราะถ้าเนื้อสีแตกกระจายก็อาจจะทำให้ไม่ได้สีตามที่ต้องการ ดังนั้นสีที่ผสมขึ้นมามาเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ จะประกอบด้วยตะกั่วขาว สังกะสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกไซด์ และไทเทเนียมไอออกไซด์ ชนิดรูไทล์ (rutile type) ซึ่งมีความต้านทานสูงต่อการแตกเป็นผงโดยไม่ต้องใช้ตัวขยาย

การเลือกสีรองพื้นหรือสีชั้นลาง จะต้องกระทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีที่ใช้สำหรับทาทับ เนื่องจากสีรองพื้นหรือสีชั้นล่างจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีส่วนผสมเหมือนกับสีที่ทาครั้งที่ 2 หรือครั้งสุดท้ายทุกประการ ยกเว้นสารประกอบของยางสน (Resinous compound)ซึ่งเป็นตัวที่ทำให้สีแข็งตัวเร็ว และใช้สำหรับปิดรูเล็ก ๆ บนผิวไม้ คุณสมบัติการเป็นกาวของสารกระกอบตัวนี้จะทำให้ได้ผิวที่ดีสำหรับการทาครั้งที่ 2 หรือครั้งสุดท้าย สีรองพื้น บางชนิดได้จากการผสมน้ำมันลินสีดและทินเนอร์เข้ากับสีธรรมดาก็มี

2. การเลือกสีทาภายนอกสำหรับโลหะ

ในการเลือกสีทาภายนอกสำหรับงานโลหะ ผงตะกั่วแดงหรือตะกั่วออกไซด์เมื่อผสมเข้ากับน้ำมันลินสีด น้ำมันสน และน้ำมันชักแห้ง จะเป็นสีทาภายนอกที่ให้ความคงทนที่สามารถชลอการก่อตัวของสนิมได้เป็นอย่างดี

สีที่มีฐานเป็นสังกะสีเป็นสีทาภายนอกที่ดีเลิศ มีคุณสมบัติในการยับยั้งสนิม ได้เป็นอย่างดี สีชนิดนี้มีผลโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับโลหะโครงหลังคา

สีอะลูมิเนียมทำจากน้ำมันวานิชชนิดสปาร์ และผงอะลูมิเนียมบนละเอียดเพื่อให้ใช้ได้ผลดีที่สุด ควรทาทับลงบนสีรองพื้นกันสนิมอีกทีหนึ่ง

การพ่นเป็นวิธีที่ดีที่สุดของการใช้สีสันสำหรับงานโลหะ เนื่องจากการพ่นจะทำให้เนื้อสีแผ่นกระจายออกจับผิวโลหะได้แน่น เป็นแผ่นบางสม่ำเสมอ จึงทำให้มีความคงทนสูง และสวยงาม

3. การเลือกสีทาภายใน

สีทาภายในโดยทั่วไปเป็นสีที่ทำขึ้นเพื่อการตกแต่ง สีทาภายในมีความคงทนสูงจะใช้น้ำมันเป็นตัวพาหะ ซึ่งสามารถต้านทานต่อการชะล้างได้ดีกว่าสีที่ใช้น้ำเป็นตัวพาหะ

สียางสังเคราะห์เป็นสีที่ง่ายต่อการทาและการล้างทำความสะอาด สีชนิดนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดหนึ่งได้จากการนำยางสังเคราะห์ใส่เข้าไปในพาหะที่เป็นน้ำมัน อีกชนิดหนึ่งได้จากการนำยางสังเคราะห์ที่ข้นเหลวเข้าผสมกับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งงานไม้ (ประณต กุล ประสูตร, 2539 : 74 - 93)

การตกแต่งงานไม้ได้แก่การทาเคลือบผิวไม้ด้วยวัสดุทาชนิดต่าง ๆ อันเป็นงานขั้นสุดท้ายของการทำเครื่องเรือน หรืองานไม้ชนิดอื่น ๆ การทาเคลือบผิวไม้นี้ไม่เพียงแต่จะเป็นการรักษาเนื้อไม้ให้คงคุณสมบัติไว้เท่านั้น แต่ยังสามารถช่วยปรับปรุงทางด้านสุขาภิบาล ความเป็นระเบียบเรียบร้อย และทำให้เกิดความสวยงามอีกด้วยดังนั้นจึงเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับงานที่ทำ วัสดุที่นิยมใช้กันในปัจจุบันได้แก่สีย้อม สี สีเคลือบ และน้ำมันทาไม้ชนิดใสอันได้แก่ ไข แชลเลค แลกเกอร์ วานิช และน้ำมันลินสีด เป็นต้น สำหรับแนวทางที่เหมาะสมซึ่งใช้ในการพิจารณา เลือกวัสดุทาจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุทา ชนิดของไม้ที่จะหาและความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก

การเตรียมการก่อนการตกแต่ง

ก่อนการตกแต่งผิวไม้ทุกครั้ง จะต้องแน่ใจว่าผิวไม้ที่จะทำการตกแต่งอยู่ในสภาพที่พร้อมจะทำการตกแต่งจริง ๆ ตำหนิและสิ่งบกพร่องต่าง ๆ ในเนื้อไม้จะต้องได้รับการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนการตกแต่งใด ๆ เพราะการตกแต่งด้วยวัสดุทาสำหรับงานไม้ส่วนใหญ่ ยกเว้นสีเคลือบและสีจะไม่สามารถปกปิดตำแหน่งบกพร่องต่าง ๆ เหล่านี้ได้ ดั้งนั้นเวลาที่ใช้สำหรับการเตรียมชิ้นงานก่อนการตกแต่ง จึงนับเป็นเวลาที่มีคุณค่าต่องานที่จะผลิตออกมา

1. เครื่องมือและวัสดุที่ใช้งาน

เครื่องมือและวัสดุที่นิยมใช้กับงานตกแต่งผิวไม้ มีดังต่อไปนี้

เหล็กขูดหรือกบขูด : ใช้ในการขูดตกแต่งผิวไม้

เกรียงโป๊วสี : ใช้สำหรับโป๊วหรืออัดวัสดุเติมลงในรูหรือร่องบนผิวไม้

เกรียงขูดสี : ใช้สำหรับขูดสีโป๊วหรือวัสดุเติมส่วนที่เกินความต้องการออกไปจากผิวไม้

ตะเกียงบูนเซน : ใช้สำหรับรนวัสดุเติม (แท่งแชลแลค) ให้อ่อนตัวและรนเกียงโป๊วสีเพื่ออัดวัสดุเติมลงในรูหรือร่อง

แท่งแชคแลค : ใช้สำหรับเติมรูปหรือร่องบนผิวไม้ มีทั้งชนิดสีและชนิดใสเพื่อให้เลือกใช้ได้ตามความต้องการ ชนิดสีจะมีสีต่าง ๆ หลายสีมีทั้งที่ออกเป็นสีไม้โอ๊ก สีไม้วอลนัท และสีไม้ชีดาร์ สีเหล่านี้มีทั้งสีอ่อน สีปานกลาง และสีเข้ม

สีโป๊วสำหรับไม้ : ใช้สำหรับโป๊วเติมรูหรือร่องบนผิวไม้เช่นกัน สีชนิดนี้มีทั้งสีแบบธรรมดา สีไม้ มะฮอกกานี สีไม้โอ๊ก และสีไม้วอลนัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผงไม้ : ใช้สำหรับเติมรูและร่องบนผิวไม้ด้วยเช่นกัน เป็นผงไม้สังเคราะห์ มีทั้งผงที่ได้จากการขัดไม้ด้วยกระดาษทรายผงชนิดนี้จะถูกนำไปผสมเข้ากับกาวผง เมื่อจะใช้จะต้องนำน้ำมาเติมแล้วคนให้เข้าที่จนข้นแล้วจึงนำไปใช้งาน

ผลึกกรดออกแซลลิค (Oxalic-acid crystals) : ใช้สำหรับฟอกสีไม้

กรดฟอกสีไม้ (Commercial acid bleaches) : ใช้สำหรับฟอกสีไม้ด้วยเช่นกัน กรดชนิดนี้มีการผลิตเพื่อการจำหน่ายโดยทั่วไป

2. การซ่อมแซมหรือการต่อเติมรูและรอยร้าวในเนื้อไม้

การซ่อมแซม การโป๊ว การเติมรูและรอยร้าวลงไปในเนื้อไม้

การซ่อมแซม การโป๊ว การเติมรูและรอยร้าวลงไปในเนื้อไม้ มีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้คือ

1. ให้ทำการยกเสี้ยนไม้ขึ้นก่อน โดยใช้ผ้าเปียกปิดคลุมผิวหน้าไม้ 3 ถึง 4 ชั่วโมง กรณีที่ผิวหน้าไม้เป็นหลุมเล็ก ๆ หรือใช้ผ้าเปียกหนา ๆ ปิดคลุมแล้วใช้เตารีดร้อน ๆ ทาบลงไปบนผ้า กรณีที่ผิวหน้าไม้เป็นหลุมลึก ๆ
2. เติมรูหรือรอยร้าวต่าง ๆ ด้วยวัสดุเติมชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมดังรูปที่ 1 การเติมแซลเลคให้เอาแซลแลคไปลนที่ตะเกียงบูนเซนจนอ่อนตัว ให้ลนเกรียงโป๊วสีด้วยเช่นกัน จากนั้นให้ใช้เกรียงโป๊วสีกดแซลแลคเข้าไปในรูหรือรอยร้าวต่างๆ จะต้องให้แซลแลคสูงขึ้นมาจากผิวไม้เล็กน้อย ก่อนเติมด้วยวัสดุเติมจะต้องทำความสะอาดรูหรือรอยร้าวด้วยความระมัดระวัง และจะต้องแน่ใจว่าไม้ที่จะทำการตกแต่งนั้นแห้งจริง ๆ
3. ปล่อยให้แห้ง แล้วขัดด้วยกระดาษทรายจนเรียบและได้ระดับตลอดทั้งแผ่น

3. การขูดและ/หรือการขัดผิวไม้

การขูดและ/หรือขัดผิวไม้ ก่อนการตกแต่ง มีดังต่อไปนี้ คือ

1. กับเครื่องเรือนชิ้นใหญ่ ให้ใช้เหล็กขูดหรือกบขูด ทำการขูดพื้นผิวของชิ้นงาน
2. ขัดด้วยกระดาษทราย เบอร์ 2/0 หรือเบอร์ 3/0
3. การขัดบริเวรสันหรือขอบของเครื่องเรือนให้ขัดเบา ๆ ด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้ขอบหรือสันของเครื่องเรือนเกิดการเสียหาย

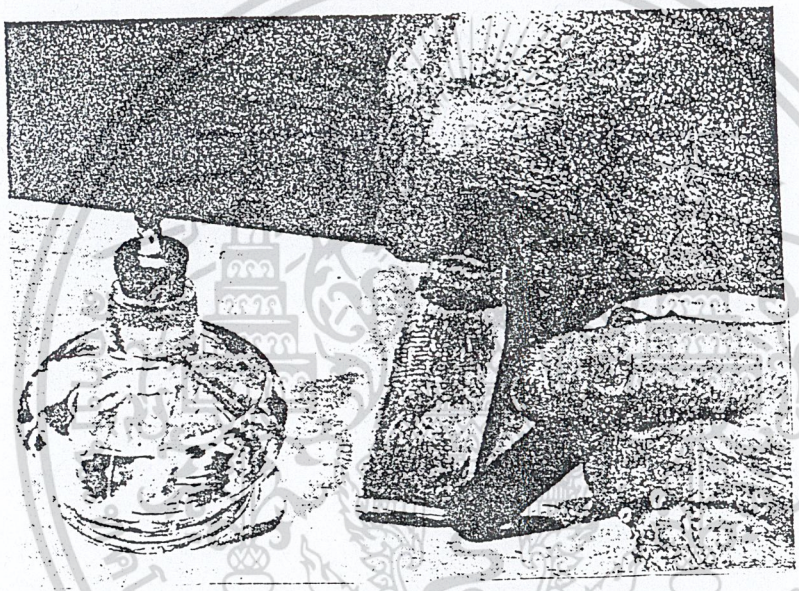
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การฟอกสีไม้

สำหรับชิ้นงานขนาดเล็ก ๆ ให้ฟอกด้วยสารละลายซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างผลึกของกรดออกแซลลิกกับน้ำร้อน ดังรูปที่ 2 ส่วนชิ้นงานขนาดใหญ่ให้ฟอกด้วยกรดฟอกสีไม้สำเร็จรูปจากโรงงาน ซึ่งวิธีดำเนินการจะต้องทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด จากนั้นให้ขัดด้วยกระดาษทรายอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากการฟอกสีไม้จะเป็นการยกเสี้ยนไม้ในเวลาเดียวกัน

ภาพที่ 13

แสดงการเติมแซลเลตลงบนผิวหน้าไม้



ภาพที่ 14

แสดงการฟอกสีไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เคลือบวัสดุเติม (Sealing)

ใช้วิธีการเช่นเดียวกับขั้นที่ 3 อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการเคลือบวัสดุเติม

6. ทาด้วยวัสดุมาตรฐาน (Applying a Standard Finish)

สำหรับการทาด้วยวัสดุมาตรฐานให้ใช้แชลแลค วานิช หรือ แลคเกอร์ทาหลังการเคลือบในขั้นที่ 5 โดยทั่ว ๆ ไปจะต้องหาอย่างต่ำ 2 ครั้ง และหลังการทาแต่ละครั้งให้ใช้กระดาษทรายเบอร์ 5/0 ขัดเสียก่อน สำหรับการทางด้วยวานิชให้ทำการขัดตกแต่งด้วยผงพัมอิช (Pumice) หรือผงรอทเทนสโตน (Rootenstone) หลังการขัดตกแต่งในขั้นสุดท้ายจะต้องทาด้วยไขเสมอ

วัสดุเติม (Fillers)

ไม้หลาชนิดที่มีเสี้ยนไม้ผิดปกติ เช่น เสี้ยนไม้ห่างหรือมีรูพรุนอยู่ในเนื้อไม้ ดังนั้น เพื่อให้ผิวไม้เรียบสม่ำเสมอและสวยงามพร้อมที่จะทำการตกแต่งในขั้นต่อไป จึงต้องมีการเติมวัสดุลงไปในร่องเสี้ยนหรือในรูบนเนื้อไม้ วัสดุเติมที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ ชนิดครีม (Paste Filler) กับชนิดเหลว (Liquid Filler)วัสดุเติมชนิดครีมทำจากผงซิลิกา (ทราย) น้ำมันลินสีด น้ำมันสน และน้ำมันซักแห้ง สีตามธรรมชาติเป็นครีมอ่อน ๆ ดังนั้นเมื่อต้องการสีอื่น จึงต้องมีการเติมสีที่ต้องการลงไป ตะกั่วขาวหรือสังกะสีขาว เป็นวัสดุเติมที่ดีเช่นกัน วัสดุเติมชนิดนี้นิยมนำไปใช้เมื่อต้องการสีแบบเรียบ ๆ แต่ถ้าต้องการสีอื่นก็ให้ใช้สีน้ำมันเติมลงไป อนึ่งวัสดุเติมชนิดครีมสามารถซื้อชนิดสำเร็จรูปเป็นกระป๋อง ซึ่งเป็นสีตามธรรมชาติ ส่วนวัสดุเติมชนิดเหลวนั้นสามารถทำขึ้นจากการนำเอาวัสดุชนิดครีมมาเจือจางด้วยน้ำมันสน แต่ชนิดที่ผสมสำเร็จ (Read mixed) ก็มีเช่นกัน ในไม้บางชนิดการใช้แชลแลคแทนวัสดุเติมชนิดเหลวก็ได้ผลดีเช่นกัน การเติมด้วยวัสดุชนิดครีมจำ เป็นจะต้องใช้แปรที่มีขนแปรงแข็งทา ในการขนัดวัสดุเติมส่วนที่เกินออกไปจากผิวไม้ ก็ให้ใช้เศษผ้าหยาบ ๆ เช็ดหรือถูออก สำหรับวิธการเช็ดหรือถูให้กระทำขวางกับเสี้ยนไม้

การใช้วัสดุเติม

1. การใช้วัสดุเติมชนิดครีม

ลำดับขั้นการใช้วัสดุเติมชนิดครีมอุดบนเนื้อไม้ มีดังต่อไปนี้ คือ

1.1 ผสมครีมเติมเนื้อไม้ด้วยน้ำมันสนและเบนซินจนมีความข้นเหมือนกับครีมข้น ๆ

1.2 ผสมสีน้ำมันกับน้ำมันสนในจำนวนเล็กน้อย จากนั้นเติมส่วนผสมนี้ลงไปในครีมที่ผสมจากข้อที่ 1 จนกว่าจะได้สีตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตกแต่งสีให้เป็นธรรมชาติ (Natural Finish)

สำหรับวิธีการตกแต่งสีให้เป็นสีตามธรรมชาติก็คล้าย ๆ กับการตกแต่งด้วยไข แต่ที่แตกต่างกันออกไปก็คือการตกแต่งชนิดนี้จะต้องใช้น้ำมันลินสีดร่วมในการตกแต่งด้วย

ลำดับขั้นการตกแต่งสีผิวไม้ให้เป็นสีตามธรรมชาติ มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ใช้เศษผ้าชุบน้ำมันลินสีดต้มทาผิวหน้าไม้ให้ทั่ว
2. ใช้ส่วนผสมระหว่างแชลแลคชนิดสีขาว 2 ส่วน กับแอลกอฮอล์ 1 ส่วนคนให้เข้ากันแล้วจึงทาลงไปบนพื้นผิวหน้าไม้ จากนั้นปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ให้แห้ง
3. ใช้ฝอยเหล็กชนิดละเอียดขัดผิวหน้าไม้ให้เรียบ
4. ทาทับด้วยแชลแลคอีกครั้งหนึ่ง
5. หลังจากแชลแลคแห้งดีแล้วให้ทาทับด้วยไขตามวิธีการทาด้วยไข ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นตามลำดับที่ 4 และ 5 อีกต่อไป

การตกแต่งผิวไม้แบบมาตรฐาน (Standard Finish)

วัสดุที่ใช้ตกแต่งผิวไม้มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกันออกไป แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ใช้ในการตกแต่งก็ยังคงใช้แนวทางเดียวกัน ซึ่งมีขั้นตอนในการทำงานที่สำคัญซึ่งจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ฟอกสีไม้ (Bleaching)

การฟอกสีไม้โดยทั่วไปใช้ในกรณีที่ต้องการตกแต่งเล็ก ๆ น้อย ๆ เท่านั้น เพื่อให้ดูเรียบร้อยและสะอาดตาขึ้น

2. ย้อมสีไม้ (Staining)

การย้อมสีไม้ คือการเติมสีที่ต้องการให้กับผิวไม้ โดยที่ยังให้เห็นลายไม้ตามธรรมชาติอยู่หรือเป็นการปรับปรุงตามธรรมชาติของเนื้อไม้ให้มีความเข้มข้นขึ้น ในบางกรณีอาจจะไม่จำเป็นเช่นสีของผิวไม้เดิมเข้มอยู่แล้ว

3. เคลือบสี (Sealing)

การเคลือบสีที่ย้อมเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งที่สามารถป้องกันมิให้สีย้อมไหลออกมาได้ ในการเคลือบสีให้ใช้ส่วนผสมระหว่งแชลแลค 1 ส่วนกับแอลกอฮอล์ 7 ส่วน ทาเคลือบไปบนสีย้อม

4. เติมรูหรือร่องบนผิวไม้ (Filling)

ในการเติมรูหรือร่องบนผิวไม้ วัสดุเติมชนิดครีมจะถูกนำมาใช้เติมรูขนาดใหญ่ ส่วนวัสดุเติมชนิดเหลวใช้เติมรูขนาดเล็ก ๆ บนผิวหน้าไม้หรือใช้เติมร่องเสี้ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกหาวัสดุทา

แนวทางที่ใช้ในการเลือกวัสดุทาให้เหมาะสมกับงานมีดังต่อไปนี้ คือ

1.สำหรับงานหยาบ ๆ ที่ใช้กลางแจ้ง เช่น1 กรงนก กรงสุนัขหรือกรงกระต่าย ใช้สีน้ำมัน (Oil Paint) หรือสีเคลือบ (Enamel)

2.สำหรับที่วางเครื่องกีฬากลางแจ้ง เช่น ราวปีน และขาตั้งวางอุปกรณ์เล่นเกมต่าง ๆ ใช้น้ำมันทาไม้ชนิดที่ซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดี เช่น น้ำมันลินสีด เป็นต้น

3.สำหรับที่วางของภายในบ้านใช้สีย้อม น้ำมันทาไม้ชนิดใส สีน้ำมันชนิดทาภายใน หรือสีเคลือบ

4.สำหรับเครื่องเรือนมาตรฐานขนาดใหญ่ให้ใช้น้ำมันทาไม้มาตรฐาน ส่วนอุปกรณ์ประกอบเครื่องเรือนแบบง่าย ๆ ให้ใช้น้ำมันทาไม้ชนิดซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดี เช่น น้ำมันลินสีด เป็นต้น

5.สำหรับเครื่องครัวที่จะต้องสัมผัสกับอาหาร เช่น เขียงหรือที่วางถ้วยชาม ให้ใช้น้ำมันที่ไม่เหม็นหืนทา เช่น สีหรือน้ำมันที่ทำจากน้ำมันแร่

การตกแต่งผิวไม้อย่างง่าย

การตกแต่งผิวไม้อย่างง่าย ๆ มี 2 วิธีด้วยกัน คือ

1. การตกแต่งด้วยไข (Wax Finish)

สำหรับวิธีการตกแต่งด้วยไขนั้น ไขที่ใช้ทาเคลือบผิวไม้ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยขี้ผึ้ง (Beewax) พาราฟิน (Paraffin) ไขคาร์นูบา (Carnauba wax) และน้ำมันสน (Turpentine) ไขคาร์นูบาเป็นไขชนิดที่ดีที่สุดและแข็งที่สุดในบรรดาไขทั้งหมด ไขชนิดนี้สกัดจากใบของต้นไม้ชนิดอื่น ๆ แต่ความทนทานจะน้อยกว่า ถ้าจับต้องจะเห็นรอยนิ้วมือได้โดยง่าย และนอกจากนั้นของเหลวหกใส่จะเกิดรอยมั่ว ไขที่ใช้กันในปัจจุบันมีทั้งชนิดครีมกับชนิดเหลว แต่ที่กำลังเป็นที่นิยมกันมากที่สุดในปัจจุบันได้แก่ชนิดเหลว

ลำดับขั้นการทาตกแต่งผิวไม้ด้วยไข มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ใช้กระดาษทรายขัดผิวหน้าไม้และอุดรูบนผิวหน้าไม้ทั้งหมดด้วยวัสดุเติม
2. ทาด้วยแชลแลคเพื่อเคลือบผิวไม้ไว้ชั้นหนึ่งก่อน
3. ใช้ฝอยเหล็กขัดผิวไม้ให้เรียบ
4. ทาด้วยไขแล้วปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที เพื่อให้แห้ง
5. ใช้เศษผ้าขนสัตว์นุ่ม ๆ ที่สะอาดทำการขัดอีกครั้งหนึ่ง

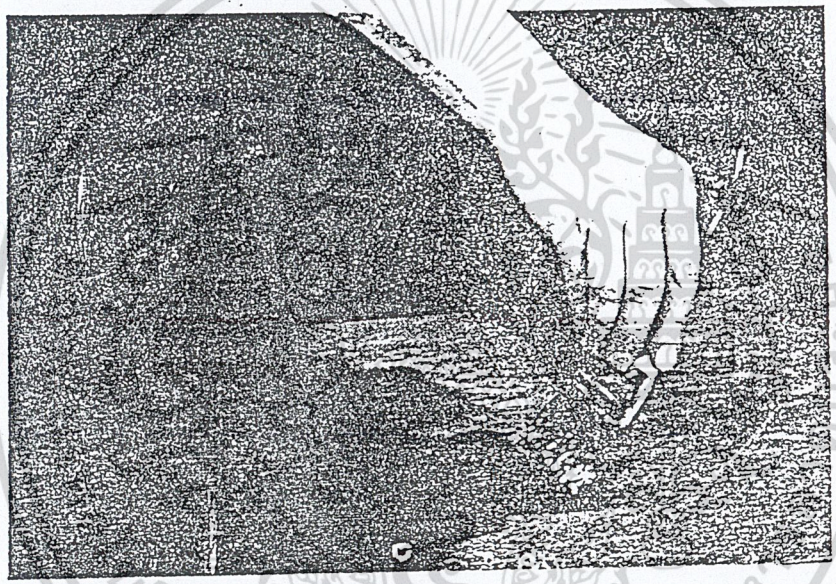
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ใช้แปรงแข็ง ๆ ป้ายครีมซึ่งผสมได้ที่แล้วจากข้อ 2 แล้วทาลงไปบนพื้นผิวหน้าไม้ การทาให้ทา 2 ครั้ง ครั้งแรกทาไปตามเสี้ยนไม้ ครั้งที่ 2 ให้ทาขวางกับเสี้ยนไม้ การทาให้พยายามกดแปรงเพื่อครีมจะอัดเข้าไปในรูบนเนื้อไม้ บางอีอาจจะต้องใช้มือทาเพื่อให้ครีมอัดเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดี ทางด้านปลายไม้ให้ทาค่อนข้างหน้ากว่าปกติ ดังรูปที่ 3

1.4 ปล่อยทิ้งไว้ 2 - 3 นาที จนกระทั่งความมันของครีมหายไป ในกรณีนี้อาจจะต้องใช้เวลานาน ถึง 20 นาทีก็ได้

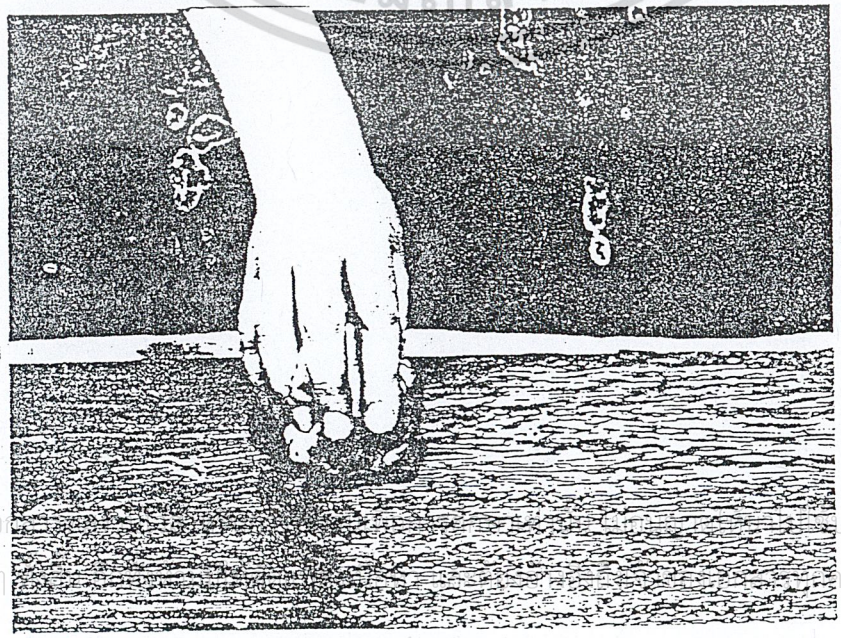
ภาพที่ 15

แสดงการทาวัสดุเติมชนิดครีมลงบนผิวไม้



ภาพที่ 16

แสดงการขัดวัสดุเติมออกจากผิวหน้าไม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ใช้เศษผ้าหยาบๆ ขัดขวางกับเสี้ยนไม้ เพื่อขจัดครีมส่วนเกินออกไปจากผิวหน้าไม้

6. เช็ดเบาๆ ไปตามเสี้ยนไม้เพื่อแน่ใจว่าครีมที่ใช้เติมเรียบเสมอกัน อย่าเช็ดหรือถูแรงๆ เพราะอาจทำให้ครีมที่ใช้เติมหลุดออกมาจากรูบนเนื้อไม้ได้

7. ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมงเพื่อให้แห้ง

2. การใช้วัสดุเติมชนิดเหลว

วัสดุเติมชนิดนี้สามารถทำจากวัสดุเติมชนิดครีมด้วยการเติมน้ำมันสนเข้าไปจนกระทั่งเหลวได้ที่แล้วจึงนำไปทาบนพื้นผิวหน้าไม้ สำหรับวิธีการทาก็เช่นเดียวกับการใช้ วัสดุเติมชนิดครีม ส่วนอีกวิธีหนึ่งใช้แชลแลคเป็นตัวอุดรูหรือร่องของเสี้ยนไม้สำหรับวิธีการใช้การศึกษาได้จากการแชลแลค

สีย้อมไม้

ไม้ประเภทที่มีลวดลายสวยงามตามธรรมชาติอยู่แล้วแต่ผิวไม่มีสีซีดมักจะไม่นิยมทาด้วยสีน้ำมันหรือสีเคลือบ ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากความต้องการให้เห็นลายไม้ แต่อย่างไรก็ตามการทำให้สีของ ผิวไม้เข้มข้นขึ้นก็จะเป็นการช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับไม้นั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงต้องมีการใช้สีย้อมไม้ซึ่งไม่เพียงแต่จะช่วยรักษาเนื้อไม้แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะสามารถทำให้ผิวไม้มีสีเข้มข้น สดใส และมีน้ำหนักดีขึ้นอีกด้วย เช่น การย้อมสีไม้เนื้ออ่อน ก็จะทำให้ดูเป็นไม้เนื้อแข็งได้เป็นต้น ดังนั้นสีย้อมไม้จึงถือได้ว่า เป็นวัสดุทาตกแต่งไม้ขั้นสุดท้ายอีกอันหนึ่งที่ช่วยเพิ่มคุณค่าและรักษาเนื้อไม้เป็นอย่างดี

1. ชนิดของสีย้อมไม้

สีย้อมไม้ (Wood Stains) สามารถจำแนกออกตามของเหลวที่ใช้นำมาผสมอัน ได้แก่ น้ำ น้ำมัน และแอลกอฮอล์ สีย้อมไม้ชนิดน้ำมันกับชนิดน้ำ เป็นสีย้อมไม้ที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ ส่วนสีย้อมไม้ชนิดแอลกอฮอล์ ในปัจจุบันไม่นิยมใช้เนื่องจากแห้งเร็ว จึงยากต่อการทา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพื้นที่บริเวณกว้าง ๆ

สีย้อมไม้ชนิดน้ำมัน (Oil Stains)

สีย้อมชนิดนี้มีหลายสี มีทั้งแบบผสมเสร็จ (Read mixed) และแบบผสมเองโดยใช้ผงสีผสมในน้ำมัน (Ground-in-oil pigment) หรือผงสีผสมเข้ากับตัวทำละลาย (Solvent) อันได้แก่ น้ำมันสน น้ำมันลินสีด น้ำมันเบนซิล หรือน้ำมันแร่ชนิดอื่น ๆ ดูตารางที่ 1 ประกอบการผสมสี สีย้อมชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกหรือเปลี่ยนไปบ้างเมื่ออยู่กลางแจ้งคุณสมบัติ ในการแทรกตัวของสีจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้กับไม้เนื้อแข็งส่วนข้อเสียของสีชนิดนี้ก็คือราคาค่อนข้างแพง สีย้อมชนิดนี้ควรจะเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาดเมื่อรอยเสี้ยนไม้เริ่มปรากฏจนเรียบแล้วปล่อยทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงให้แห้ง

สีย้อมไม้ชนิดน้ำ (Water Stains)

สีย้อมชนิดนี้ได้จากการผสมผงสีกับน้ำร้อน โดยปกติจะใช้ผลสี 1 ออนซ์ ผสมกับน้ำเพื่อให้ได้สีย้อมในปริมาณ 1 ควอต ในปัจจุบันนิยมใช้กันมากเนื่องจากราคาถูก ใช้ง่าย ให้สีสดใส สีไม่ตกหรือซีดเมื่ออยู่กลางแจ้ง สามารถแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้และจับผิวไม้ได้แน่นดี จึงนิยมใช้กับงานชั้นดี ข้อเสียอันหนึ่งของสีย้อมชนิดนี้ก็คือ จะทำให้เกิดขุยเสี้ยนโผล่ขึ้นมาทำให้ผิวหยาบและไม่เรียบร้อย แต่ก็สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ฟองน้ำชุบเช็ดแล้วใช้กระดาษทรายขัดหลังจากแห้งแล้ว ในการทาควรทาในขณะที่อากาศเย็น ทาบาง ๆ ไม่ต้องเช็ดให้แห้งแต่ปล่อยไว้ประมาณ 6 ชั่วโมงให้แห้งเอง น้ำสีที่ผสมแล้วควรกรองเพื่อขจัดผงสีที่ไม่ละลาย และสิ่งแปลกปลอมให้ออกไปจากสี

ตารางที่ 15
สีย้อมชนิดน้ำมัน

สี	ผงสี
ขาว	ผงสังกะสีออกไซด์
โอ๊กทอง	ผงสังกะสีขาวผสมกับดินเหลือง และดินดิบสีน้ำตาล
น้ำตาลอ่อน	ผงสีน้ำตาลแวนไดค์
โอ๊กกลาง	ผงดินสีน้ำตาลผสมกับดินเผาสีน้ำตาล
น้ำตาลแก่	ผลสีน้ำตาลแวนไดค์ และหยดของสีดำ
วอลนัท	ผงสีน้ำตาลแวนไดค์ครึ่งหนึ่ง และดินสีน้ำตาลไหม้อีกครึ่งหนึ่ง
ดำ	หยดสีดำ

2. การทาสีย้อมไม้

2.1 ข้อแนะนำในการใช้สีย้อม

ข้อแนะนำในการใช้สีย้อมทาไม้ มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ในการผสมสีย้อม จะต้องผสมครั้งเดียวให้เพียงพอต่อการใช้งานทั้งหมดเพื่อที่จะได้สีที่มีน้ำหนักเท่ากันโดยตลอด ทั้งนี้เนื่องจากการผสมหลาย ๆ ครั้ง เป็นการยากที่จะให้ได้สีเหมือนกันทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้ทดลองทาสีที่ผสมแล้วกับเศษไม้ชนิดเดียวกับที่จะทาจริงเสียก่อน เพื่อดูสีที่จะทาว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามที่ต้องการก็ให้ปรับส่วนผสมใหม่แล้วทดลองทาอีก กระทำดังนี้จนกระทั่งได้สีที่ต้องการ
3. ในการทาให้ทาบาง ๆ หลาย ๆ เที่ยวแทนการทาหนา ๆ เพียงครั้งเดียว เพราะจะทำให้สีเรียบ และการจับผิวไม้ของสีดีกว่า
4. ขณะทำการทาให้สวมถุงมือ

2.2 <u>การทาสีย้อมไม้ชนิดน้ำมัน</u>

ลำดับขั้นในการทาสีย้อมไม้ชนิดน้ำมันมีดังต่อไปนี้คือ

1.ทำความสะอาดพื้นผิวไม้ที่จะทาเสียก่อน โดยจะต้องไม่มีน้ำ น้ำมัน กาวหรือสิ่งสกปรกติดอยู่บนผิวไม้ นอกจากนั้นผิวไม้จะต้องแห้ง

2.ผสมสีย้อมในภาชนะที่เตรียมไว้ สำหรับสีย้อมชนิดผสมเอง หรือรินแบ่งสีในภาชนะที่เตรียมไว้สำหรับสีย้อมชนิดผสมสำเร็จรูป เพื่อใช้สำหรับทา

3.ใช้น้ำมันลินสีดทาที่หัวไม้บางๆ เพื่อป้องกันไม่ให้สีที่หัวไม้เข้มจนเกินไปเมื่อทาสีย้อม

4.จุ่มแปรงลงไปในสีย้อมประมาณ 1 ใน 4 ถึง 1 ใน 2 ของแปรง แล้วเริ่มทำการทาจากมุมหรือจากส่วนล่างของไม้แล้วทาเข้าสู่ด้านในแล้วทาขึ้น

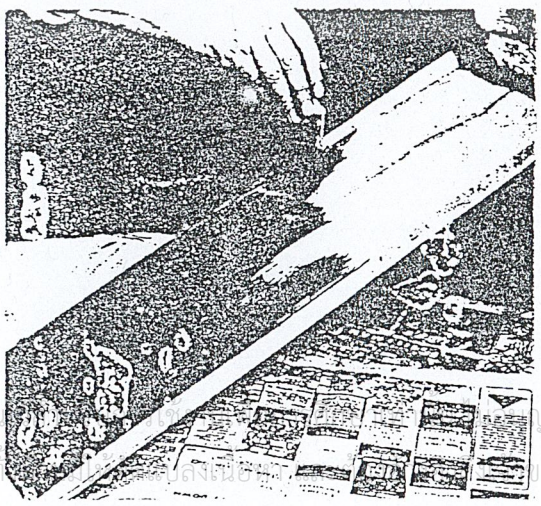
5.ทาเสมอเสมอไปตามเสี้ยนไม้ แล้วเริ่มทาจากส่วนที่ยังไม่ได้ทาเข้าหาส่วนที่ทาแล้ว

6.ปล่อยทิ้งไว้ประมาณตั้งแต่ 2-3 นาที จนถึง 20 นาที (หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี) เพื่อให้สีย้อมก่อตัว จากนั้นใช้ผ้าสะอาดที่เตรียมไว้เช็ดเบาๆ ไปตามเสี้ยนไม้ เพื่อขจัดสีส่วนที่เกินออกไปก่อนที่จะแห้งติดผิวไม้และปิดลายไม้

7.ปล่อยทิ้งไว้ไม่ต่ำกว่า 18 ชั่วโมง เพื่อให้แห้งสนิท ก่อนที่จะดำเนินการตกแต่งด้วยวิธีการอื่นๆ อีกต่อไป

ภาพที่ 17

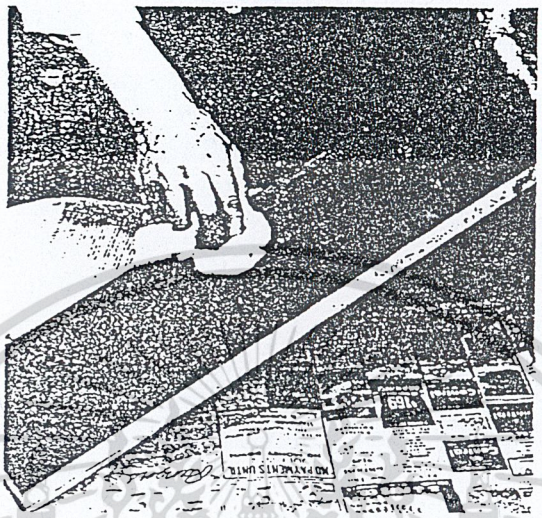
แสดงการทาสีย้อมเสี้ยน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18

แสดงการขจัดสีส่วนเกินออกจากผิวไม้



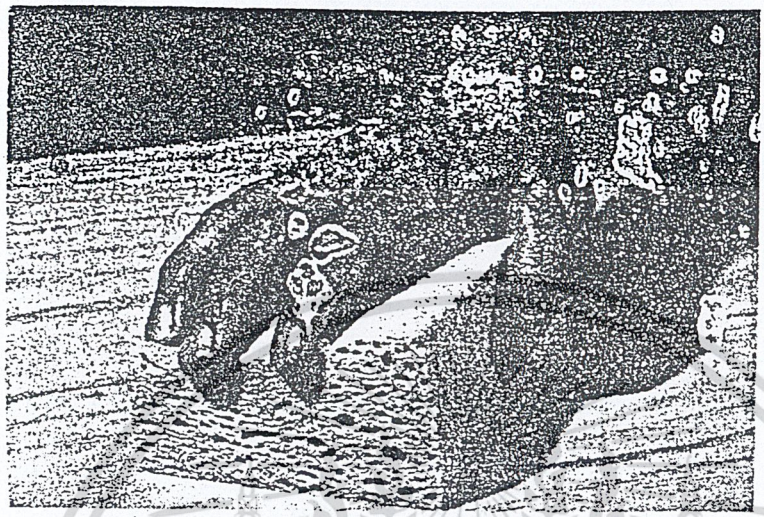
2.3 <u>การทาสีย้อมไม้ชนิดน้ำ</u>

ลำดับขั้นในการทาสีย้อมไม้ชนิดน้ำ มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ทำความสะอาดพื้นผิวไม้ที่จะทาเสียก่อน โดยจะต้องไม่มีน้ำ กาวหรือ สิ่งสกปรกติดอยู่บนผิวไม้
2. ใช้ฟองน้ำชุบน้ำเช็ดผิวไม้ที่จะทาเบา ๆ ปล่อยให้แห้งจากนั้นใช้กระดาษทรายเบอร์ 5/0 ขัดเบา ๆ
3. ใช้ฟองน้ำชุบน้ำเช็ดที่หัวไม้เพื่อป้องกันมิให้สีที่หัวไม้เข้มจนเกินไป เนื่องจากการทาขณะที่หัวไม้เปียกจะทำให้สีแทรกตัวเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดี จึงทำให้สีที่ทาจางลงได้
4. ใช้แปรงที่มีคุณภาพดีขนาดใหญ่หรือฟองน้ำชุบสีย้อม แล้วจึงทำการทาลงไปบนผิวไม้อย่างสม่ำเสมอให้ทั่วกัน โดยตลอดด้วยวิธีการทาเช่นเดียวกันกับการทาสีย้อมไม้ชนิดน้ำมัน
5. ใช้แปรงหรือฟองน้ำเพื่อกวาดสีส่วนที่เกินออกไป
6. หลังจากสีย้อมก่อตัวแล้ว ใช้เศษผ้าสะอาดเช็ดไปตามเสี้ยนไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19
แสดงการยกขุยเสี้ยนด้วยการใช้ฟองน้ำชุบน้ำเช็ดผิวไม้



แชลแลค

แชลแลค (Shellac) เป็นน้ำมันซึ่งใช้ทาผิวไม้อีกชนิดหนึ่ง ที่ให้ทั้งความสวยงาม ความยืดหยุ่น และความทนทานดี แต่ค่อนข้างยากต่อการทา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการทาด้วยแปรงเนื่องจากแห้งเร็ว แต่อย่างไรก็ตามอัตราการแห้งตัวเร็วของแชลแลคก็มีผลทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยเวลาอันรวดเร็วเช่นกัน แต่แชลแลคไม่เหมาะกับเครื่องเรือนที่ใช้กลางแจ้ง เนื่องจากเมื่อถูกน้ำจะมัวหรือด่าง นอกจากนั้นความร้อนยังทำให้แชลแลคอ่อนตัวแชลแลคไม่เพียงแต่จะใช้สำหรับทาตกแต่งขั้นสุดท้ายแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังสามรรถใช้เป็นตัวเติมเพื่ออุดรูเล็ก ๆ บนผิวไม้ได้อีกด้วย นอกจากนั้นแชลแลคชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับยางไม้ (Resin free shellac) ยังนิยมใช้ทาตาไม้ก่อนการทาสีทุกครั้ง ดังรูปที่ 8 เพราะสามารถป้องกันยางไม้มิให้ออกมาทำปฏิกิริยากับสีที่ทาได้ นอกจากนั้นยังนิยมใช้ทาทับบนสีย้อมไม้อีกด้วย

1. ชนิดของแชลแลค

แชลแลคเป็นวัสดุสีเหลืองข้นที่ได้มาจากสัตว์ที่เรียกว่าครั่ง (Lac bug) ซึ่งอาศัยอยู่ตามต้นไม้ แชลแลคส่วนใหญ่ได้มาจากประเทศอินเดียตอนใต้ และภายในประเทศเราเอง แชลแลคที่ใช้กันในปัจจุบันมี 2 ชนิด ชนิดสีส้ม (Orange Shellac) เป็นแชลแลคที่ได้จากการผสมยางครั่งบนละลายในแอลกอฮอล์ แชลแลคชนิดนี้ให้ความเหนียวและความทนทานดี เมื่อใช้ทาจะออกสีเหลือง ชนิดสีขาว (White Shellac) เป็นแชลแลคที่ได้จากการผสมบางครั่งบดที่ฟอกขาวละลายในแอลกอฮอล์ แชลแลค ชนิดนี้นิยมใช้ทาเครื่องเรือนในกรณีที่ต้องการสีและลายไม้ตามธรรมชาติ เป็นแชลแลคที่มีความทนทานต่ำกว่า ชนิดแรกและสีจะคล้ำถ้า ใช้กับงานที่อยู่กลางแจ้ง แชลแลคมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะประกอบด้วยส่วนผสมระหว่าง แชลแลค หนัก 4 ปอนด์ ละลายในแอลกอฮอล์ 1 แกลอนเราเรียกแชลแลคชนิดนี้ว่า 4 ปอนด์คัท (Fourpound cut) ซึ่งเป็นแชลแลคที่ผลิตออกมาจำหน่ายกันโดยทั่วไปในปัจจุบัน

ภาพที่ 20

แสดงการทาแชลแลคบริเวณตาไม้

นอกจากแชลแลคมาตรฐานดังที่กล่าวมาแล้ว ยังมีแชลแลคชนิดอื่น ๆ อีกซึ่งวัตถุประสงค์ในการใช้ก็แตกต่างกันออกไปตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น แชลแลคสี (Colored shellac) ซึ่งได้จากการเติมผงสีตามที่ต้องการลงไปในแชลแลคมาตรฐาน แชลแลคชนิดไม่มีไข (De-waxed shellac) เป็นแชลแลคที่ถูกขนัดเอาไขออกไป เพื่อแชลแลคมีความใสดีขึ้น ส่วนแชลแลคชนิดเหนียว (Stick shellac)มีหลายสีใช้สำหรับเติมลงไปในรูบนผิว ไม้เป็นแชลแลคที่แข็งและเหนียว แต่ก็สามารถทำให้อ่อนตัวและเรียบได้ โดยการใช้หัวพ่นแอลกอฮอล์เผาแล้วใช้มีดขูดแต่ง

2. การทาแชลแลค

การทางครั้งที่ 1

ลำดับขั้นในการทาแชลแลคครั้งที่ 1 มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ทำความสะอาดพื้นผิวไม้ที่จะทาเสียก่อน โดยจะต้องไม่มีน้ำ น้ำมัน กาวหรือสิ่งสกปรกติดอยู่บนผิวไม้ นอกจากนั้นไม้จะต้องแห้ง
2. รินแชลแลคใส่ลงไปในภาชนะที่เตรียมไว้เพียงเล็กน้อย เติมแอลกอฮอล์ลงไปในปริมาณที่เท่า ๆ กัน แล้วคนให้เข้ากัน1
3. ใช้เศษผ้าสะอาดชุบแอลกอฮอล์แล้วเช็ดเบา ๆ บนพื้นผิวส่วนที่จะหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จุ่มแปรงลงไปในส่วนผสมของแชลแลคตามที่ข้อ 2 ให้ขนแปรงจุ่มลงไปประมาณ 1 ใน 3 แล้วกดด้านข้างของแปรงเข้ากับขอบภาชนะ เพื่อมิให้แปรงเปียกแชลแลคจนเกินไป เพราะจะทำให้ไหล
5. เริ่มทำการทาจากส่วนกลางหรือส่วนบนของพื้นที่ที่จะทาเข้าหาด้านริม หรือด้านล่าง ให้ทายาว ๆ ดังจังหวะที่สม่ำเสมอและอย่าทาซ้ำรอยเดิม
6. ทาทิ้งไว้อย่างต่ำ 1 ชั่วโมง เพื่อปล่อยให้แชลแลคแห้ง โดยทั่ว ๆ ไป จะปล่อยไว้ประมาณ 4 ถึง 6 ชั่วโมง แล้วจึงทาครั้งต่อไป

การทาครั้งที่ 2

ลำดับขั้นในการทาแชลแลคครั้งที่ 2 มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ใช้ฝอยเหล็กเบอร์ 5/0 ขัดผิวหน้าไม้ที่ผ่านการทาครั้งที่ 1 มาแล้ว
2. ใช้เศษผ้าสะอาดเช็ดบนพื้นผิวส่วนที่จะทา
3. ผสมและทาแชลแลคด้วยวิธีด้วยวิธีการเช่นเดียวกันกับการทาครั้งแรก แต่ปริมาณของแอลกอฮอล์ที่ใช้ผสมจะต้องน้อยกว่าการทาครั้งที่ 1
4. ปล่อยให้แชลแลคแห้ง แล้วจึงทาครั้งต่อไปตามความต้องการ

การทาครั้งสุดท้าย

ลำดับขั้นในการทาแชลแลคครั้งสุดท้ายมีดังต่อไปนี้

1. ถ้ามีความต้องการให้ผิวไม้เรียบและมันเป็นพิเศษ ให้ใช้กระดาษทรายขัดผิวไม้อีกครั้ง แล้วทาแชลแลคครั้งที่ 3 (ปริมาณแอลกอฮอล์ที่ใช้ผสมจะต้องน้อยกว่าการทาครั้งที่ 2)
2. ใช้กระดาษทรายละเอียดขัดผิวหน้าไม้หลังการทาครั้งที่ 3
3. ใช้เศษผ้าสะอาดชุบน้ำมันเบนซินเช็ดเบา ๆ
4. ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ ½ ชั่วโมง เพื่อให้แห้ง
5. จากนั้นให้ใช้ไขทาด้วยวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

หมายเหตุ : แปรงที่ใช้จะต้องเป็นแปรงที่มีคุณภาพดี ขนแปลงนุ่มและไม่หลุดง่าย ขนาดที่เหมาะสม ได้แก่ขนาด 1 ถึง 1½ นิ้ว เศษผ้าที่ใช้เช็ดทำความสะอาดจะต้องเป็นผ้าที่ไม่มีขน

วานิช

วานิช (Varnish) บางทีเรียกกันว่าน้ำมันชักเงา เป็นน้ำมันทาผิวไม้ที่ให้ความใสและความสวยงามมากที่สุดในบรรดาน้ำมันทาผิวไม้ทั้งหมด จึงนิยมใช้กับเครื่องเรือน เครื่องดนตรี เครื่องกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอื่น ๆ นอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นฉนวนหุ้มตัวนำไฟฟ้าและใช้ในการทำเคลือบได้อีกด้วย ข้อเสียของวานิชก็คือเสียหายง่ายมักจะเกิดรอยร้าวมัวและไม่น่าดูเมื่อใช้ไปนานๆแต่ในปัจจุบันวานิชได้รับการปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้น วานิชเป็นน้ำมันชักเงาที่ง่ายต่อการทาเนื่องจากแห้งช้า เพราะต้องใช้เวลาแห้งตัวประมาณตั้งแต่ 45 นาที ถึง 48 ชั่วโมง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของวานิชที่นำมาใช้ แต่ที่นิยมใช้กันโดยทั่ว ๆ ไปเป็นชนิดที่แห้งภายใน 4 ชั่วโมง นอกนั้นในการทาวินิชจะต้องมีการเตรียมการที่ดี เนื่องจากวานิชเป็นตัวดูดหรือสะสมฝุ่น-ผงต่าง ๆ ได้ง่ายในขณะที่ยังไม่แห้งดังนั้นในที่ซึ่งจะใช้ในการทาวินิชจึงต้องปราศจากฝุ่นและผงต่าง ๆ อีกด้วย

1. ชนิดของวานิช

วานิชประกอบด้วยยางไม้ธรรมชาติหรือบางสังเคราะห์ ละลายในน้ำมัน แล้วเจือจางด้วยทินเนอร์โดยมีตัวซักแห้งเป็นตัวแร่งอัตราการแข็งตัวของวานิช โดยทั่ว ๆ ไปจำแนกได้เป็น 2 ชนิดตามตัวทำละลายที่ใช้อันได้แก่โอลีออร์ซีนอัท วานิช (Oleoresinous vanishes) และสปิริต วานิช (Spirit varnishes) ยางไม้ธรรมชาติที่นิยมใช้ ได้แก่ โคปอล (Copals) ซึ่งมีทั้งชนิดโกโคปอล (Congo copal) จากคองโก เการีโคปอล (Kauri copal) จากนิวซีแลนด์ โบเอโคปอล (Boea copal) จากหมู่เกาะอินเดียตะวันออก ปอนเทียนาคโคปอล (Pontianak copal) จากบอร์เนียว และมะนิลาโคปอล (Manila copal) จากฟิลิปปินส์ นอกจากนั้นยังมีแดมมาร์ (Dammar) และโรซิน (Rosin) ส่วนยางสังเคราะห์ซึ่งนิยมใช้กันได้แก่ ยางฟีนอลอิค (Phenolic resin)หลายชนิด ยางอัลคิดปรับปรุง (Modified alkyd resin) ชนิดต่าง ๆ ยางคูมาร์ (Cumar resin) และยางเอสเตอร์ (Ester gum)

ยางไม้ธรรมชาติและยางสังเคราะห์ที่ละลายในของเหลว ซึ่งทำจากอินทรีย์วัตถุได้ถูกใช้ในการผลิตสปิริตวานิชเช่นเดียวกัน ยางมะตอย (Asphalt)และยาง (Rubber) ได้ถูกใช้ในการทำวานิชชนิดที่ต้องการความแน่นอน แต่ในปัจจุบันแชลแลคเป็นสปิริตวานิชที่สำคัญ ซึ่งประกอบด้วยยางครั่งละลายในแอลกอฮอล์และตัวละลายอื่น ๆ

ในการผลิตน้ำมันวานิช จำนวนแกลอนของน้ำมันชักแห้งที่ใช้ผสมเข้าไปกับ ยางจำนวน 100 ปอนด์ มีความสำคัญมาก เนื่องจากโดยทั่ว ๆ ไป สัดส่วนของระหว่างน้ำมันต่อยางที่มากกว่าจะทำให้ผิววานิชมีความยืดหยุ่นตัวได้มาก และมีความต้านทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้สูงกว่า แต่ถ้าเปอร์เซนต์ของยางมีมากว่าผิวของวานิชก็จะแข็งแรง จึงทำให้สามารถลดการเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการขัดถูได้เป็นอย่างดี

นอกเหนือไปจากการจำแนกประเภทของวินิชตามชนิดของตัวทำละลาย ดังกล่าวข้างต้นแล้วก็ยังสามารถที่จะจำแนกประเภทออกตามลักษณะการนำไปใช้งานได้ ดังต่อไปนี้ คือ

1. วานิชที่ใช้กับงานสถาปัตยกรรม (Architectureal varnishes)
2. วานิชที่ใช้กับงานอุตสาหกรรม (Industrial varnishes)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับวานิชชนิดแรกรวมถึงคาบิเนตหรือรับบิ่งวานิช (Cabinet or rubbing varnishes) ซึ่งเป็นวานิชแห้งช้า มีสีจาง เป็นชนิดที่ใช้กับงานภายในและเฟอร์นิเจอร์ สปาร์วานิช (Spar varnishes) เป็นวานิชชั้นดีแห้งเร็ว มีความเหนียมและความแข็งดีมากเมื่อทาแล้วออกสีทองจาง ๆ นิยมใช้ทาพื้น โต๊ะ พื้นห้อง และงานภายนอกอื่น ๆ ส่วนวานิชชนิดที่ 2 ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันได้แก่โพลียูรีเทน วานิช (Poly-urethane varnish) ซึ่งเป็นวานิชที่มีความเหนียว ความแข็ง และยืดหยุ่นตัวได้ดี นอกจากนั้นยังมีความต้านทานต่อสารละลาย สารชะล้าง กรด ด่าง น้ำร้อน น้ำเย็น ตลอดจนการขีดข่วนและการขัดถูได้อย่างดีเลิศ ทั้งยังฝุ่นไม่เกาะจับ วานิชชนิดนี้จะแห้งภายใน 20 นาที แข็งตัวภายใน 4 ถึง 5 ชั่วโมง และไม่ต้องการวัสดุอุดหรือเติม วานิชชนิดนี้สามารถใช้ทา จุ่มหรือพ่นก็ได้ การใช้งานนอกจากจะเหมือนกับวานิชชนิดแรกแล้วยังนิยมใช้กับโรงงานอุตสาหกรรม สนามกีฬา สำนักงาน ร้านสรรพสินค้า ห้องอาหาร และโรงเรียนอีกด้วย

2. การทาวานิช

การทาครั้งที่ 1

ลำดับขั้นในการทาวานิชครั้งที่ 1 มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ต้องแน่ใจว่าการทาวานิชจะต้องกระทำภายใต้สภาพการณ์ดังต่อไปนี้ ห้องที่ใช้ทาวานิชจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นผง และมีการถ่ายเทอากาศที่ดี อุณหภูมิภายในห้องจะต้องอยู่ระหว่าง 70° ถึง 80° ฟ. ความชื้นสัมพันธ์สำหรับการอบอยู่ระห่าง 30 และ 60 เปอร์เซนต์ แปรงที่ใช้ทาจะต้องสะอาดและปราศจากฝุ่นผง

2. คนวานิชจนเข้ากันดีในกระป๋อง จากนั้นรินวานิชใส่ลงไปในภาชนะที่เตรียมไว้เพียงเล็กน้อย จะต้องไม่ใช้วานิชจากกระป๋องโดยตรง สำหรับการทาครั้งแรกให้ใช้น้ำมันสนผสมลงไปประมาณ 1 ใน 4 ส่วนของวานิช

3. ใช้เศษผ้าสะอาดชุบส่วนผสมของน้ำมันสนกับวานิช 2 ถึง 3 ช้อนชา เช็ดพื้นผิวไม้ที่จะทาเพื่อขจัดฝุ่นและรอยด่าง

4. จุ่มแปรงลงไปในส่วนผสมของวินิชตามข้อ 2 ให้ขนแปรงจุ่มลงไปประมาณ 1 ใน 3 แล้วทาด้วยจังหวะที่สม่ำเสมอให้เรียบ จะต้องไม่เขย่าภาชนะหรือกดแปรงที่ข้างภาชนะ เหมือนการทาแชลแลค เพราะจะเปิดฟองซึ่งทำลายวานิชที่ทา

5. เริ่มหามุมหรือขอบไม้เข้าหากลางแผ่นไม้

6. หลังจากทาครั้งแรกแล้วทาตกแต่งอีกครั้งให้เรียบ ด้วยการทาขวางกับรอยเดิม ดังรูปที่ 10

7. ทิ้งไว้ประมาณ 24 ถึง 48 ชั่วโมง เพื่อให้แห้งสนิทแล้วจึงเตรียมการเพื่อที่จะทาครั้งต่อไป

การทาครั้งที่ 2

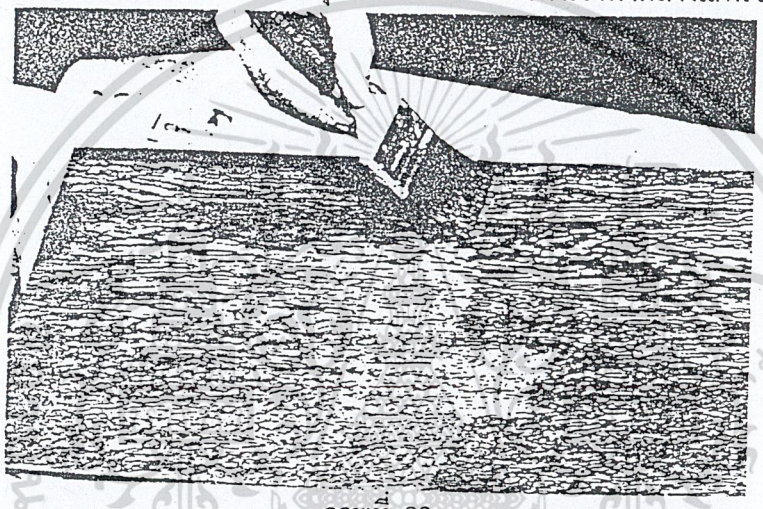
ลำดับขั้นในการทาวานิชครั้งที่ 2 มีดังต่อไปนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขัดผิวหน้าไม้ด้วยกระดาษทรายน้ำเบอร์ 6/0 เบา ๆ
2. ทำความสะอาดพื้นผิวหน้าไม้ด้วยเศษผ้าสะอาดชุบส่วนผสมของน้ำมันสน กับวานิช
3. ทาด้วยวานิชเป็นครั้งที่ 2 วานิชที่ทาไม่ต้องผสมน้ำมันสน
4. เพื่อที่จะให้ผิวไม้เรียบและเป็นมัน ให้ใช้ฝอกเหล็กเบอร์ 3/0 ขัดผิวไม้จนมัว ดังรูปที่ 11 และให้ใช้กระดาษทรายน้ำขัดด้วย
5. ทาด้วยไขด้วยวิธีการดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จากนั้นขัดและเช็ดด้วยผ้านิ่ม ๆ

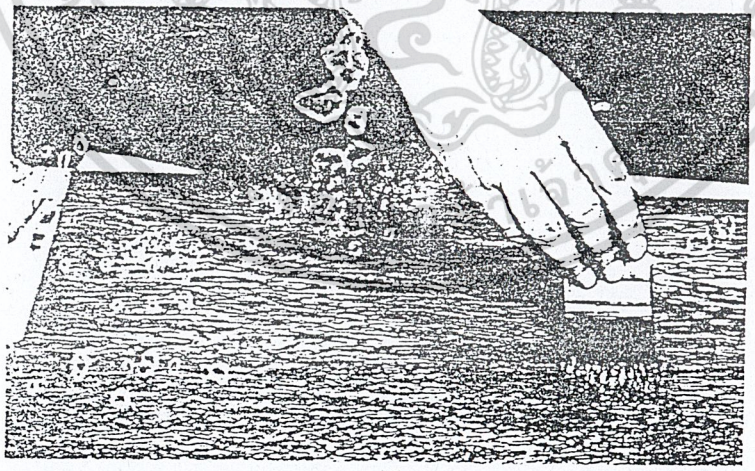
ภาพที่ 21

การทาวานิชครั้งที่ 1 ให้เริ่มที่มุมหรือขอบไม้แล้วทาเข้าหากลางแผ่นไม้



ภาพที่ 22

การทาตกแต่งหลังทารั้งแรกให้ทาขวางเสี้ยน



หมายเหตุ :แปรงที่นิยมใช้ได้แก่ ขนาด 2 ถึง 3 นิ้ว จะต้องเป็นแปรงที่มีคุณภาพดีเช่นเดียวกับแปรงที่ใช้ทาแชคแลค เศษผ้าที่ใช้ทำความสะอาดต้องเป็นเศษผ้าที่ไม่มีขน วานิชที่เหลือจากการทาในแต่ละครั้งไม่ควรจะเทกลับเข้าสู่กระป๋องเพื่อที่จะนำกลับมาใช้อีก ควรทิ้งไปเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แลคเกอร์

แลคเกอร์ (Lacquers) เป็นน้ำมันทาผิวไม้อีกชนิดหนึ่งที่ให้ความใสเป็นเงาและสวยงามดีมาก นอกจากนั้นยังให้ความแข็งและความทนทานดี ไม่เสียหายง่าย มีความต้านทานต่อความชื้น แอลกอฮอล์ และต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิหรือความร้อนได้ดี ทั้งยังไม่สามารถเปลี่ยนสีเมื่อแห้ง จึงนิยมนำมาใช้แทนน้ำมันชักเงาหรือวานิช แลคเกอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ค่อนข้างใหม่ในวงการน้ำมันที่ใช้ทาทั้งผิวไม้และโลหะ เป็นน้ำมันที่แห้งเร็วที่สุดในบรรดน้ำมันทาไม้ทั้งหมดจึงยากต่อการทา ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดก็คือการพ่น ข้อเสียอีกอันหนึ่งก็คือ ไม่สามารถทาหรือพ่นทับวัสดุทาชนิดอื่น ๆ ได้ อาทิเช่น สีย้อม สีเคลือบ สีน้ำมัน วานิช และสารเติมหรืออุดรูไม้เนื่องจากมีสารประกอบที่สามารถลอกสีและลอกวานิชผสมอยู่ด้วย ทั้งยังลุกติดไฟได้ง่ายจึงไม่แนะนำให้ใช้ในสถาบันการศึกษา ความหนืดของแลคเกอร์สามารถที่จะลดลงได้ด้วยการให้ความร้อน

1. ชนิดของแลคเกอร์

แลคเกอร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แลคเกอร์ชนิดใส (Clear lacquer)
2. และเกอร์ชนิดสี (Tinted lacquer)

สำหรับส่วนประกอบที่สำคัญของแลคเกอร์ชนิดสีจะเหมือนกับส่วนประกอบของแลคเกอร์ชนิดใสแต่จะมีผลสีบดอย่างชนิดที่ใช้ทำเครื่องเขิน (color ground in japan) ผสมเข้าไป

2. การทาแลคเกอร์

ลำดับขั้นในการทาแลคเกอร์ด้วยแปรง มีดังต่อไปนี้

1. ให้ใช้แลคเกอร์ที่รินออกมาจากกระป๋องแลคเกอร์โดยตรง โดยรินใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ การรินก็ควรรินแต่เพียงน้อย ๆ เนื่องจากถ้ารินมากแล้วทาไม่ทัน แลคเกอร์จะระเหยแห้งไปเสียก่อน การทาใช้แปรงชนิดเดียวกันกับที่ใช้ทาแชลแลคหรือวานิช อย่าทำซ้ำรอยเดิม ให้ทาด้วยความรวดเร็วและทำตามคำแนะนำเช่นเดียวกันกับการทาแชลแลค

แลคเกอร์ที่ใช้ควรจะเจือจางด้วยทินเนอร์ชนิดพิเศษ ซึ่งส่วนมากบริษัทผู้ผลิตแลคเกอร์จะเป็นผู้ผลิตขึ้นมาเอง ไม่ควรใช้ทินเนอร์ทั่วไปมาผสมโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้คุณสมบัติของแลคเกอร์เปลี่ยนไป

2. ระหว่างชั้นที่ทาไม่จำเป็นต้องใช้กระดาษทรายขัดเหมือนกับการทาด้วยน้ำมันทาไม้ชนิดอื่น ๆ ยกเว้นเมื่อต้องการขนัดสิ่งที่ยังไม่เรียบร้อย การทาควรทาเพียง 2 ถึง 3 ครั้ง ก็เป็นการเพียงพอ แล้วปล่อยไว้ประมาณ 4 ถึง 6 ชั่วโมง ให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผิวที่ทาเคลือบด้วยแลคเกอร์อาจจะใช้ฝอยเหล็กขัดถู แต่การใช้กระดาษทรายน้ำเบอร์ 6/0 จะสามารถขัดได้รวดเร็วกว่า ในการขัดก็ให้ขัดไปตามเสี้ยนไม้ การใส่น้ำขณะทำการขัดด้วยกระดาษทรายน้ำจะทำให้การขัดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยมิต้องออกแรงกดมากนัก
4. ให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำหรือแผ่นหนังชามัวร์ เช็ดบริเวณพื้นผิวหน้าไม้ จนกระทั่งหมดความเป็นมัน ระหว่างเช็ดให้ตรวจสอบดูอย่างสม่ำเสมอ
5. เมื่อความมันถูกขนัดออกไปแล้ว การขัดก็ควรจะต้องดำเนินต่อไปด้วยการใช้ผงพัมอิซเกรด FF (2-F) และน้ำมันขัดถู โดยการโรยผงพัมอิซลงบนผิวไม้ให้ทั่วแล้วใช้ผ้าขัดที่อัดเป็นแผ่นจุ่มลงในน้ำมันขัดถู จากนั้นเริ่มถูเบา ๆ จนกระทั่งผงพัมอิซและน้ำมันกระจายออกไปทั่วแผ่นไม้ ให้เพิ่มความระมัดระวังขณะขัดถูที่ขอบไม้ การขัดถูด้วยน้ำมันขัดถูควรจะใช้เฉพาะการทาแลคเกอร์ครั้งสุดท้ายเท่านั้น

น้ำมันลินสีด

ในเครื่องเรือนบางแบบ การทาผิวไม้ด้วยน้ำมันทาไม้ชนิดใส บางครั้งก็อาจจะทำให้คุณค่าของเครื่องเรือนลดลงได้ อาทิเช่นเครื่องเรือนแบบโบราณ ซึ่งถ้าทาด้วยน้ำมันทาไม้ชนิดใสแล้วจะดูเป็นของที่ผลิตขึ้นใหม่ ดังนั้นจึงต้องการน้ำมันทาไม้ชนิดไม่ใสทา ซึ่งไม่เพียงแต่จะช่วยรักษาเนื้อไม้ให้มีความทนทานดีแต่เพียงอย่างเดียว แต่จะสามารถช่วยเพิ่มคุณค่าทำให้มีความสง่าน่าภูมิฐานเพิ่มมากขึ้น น้ำมันทาไม้ดังกล่าวได้แก่น้ำมันลินสีด

1. ชนิดของน้ำมันลินสีด

น้ำมันลินสีด (Linseed oil)เป็นน้ำมันที่ได้จากการอัดเมล็ดของต้นแฟลกซ์ซึ่งมีน้ำมันอยู่ตั้งแต่ประมาณ 32 ถึง 43 เปอร์เซนต์ พบปลูกมากในประเทศสหรัฐอเมริกา มีทั้งชนิดดิบและชนิดต้ม ชนิดดิบ (Raw oil) เป็นน้ำมันที่ได้จากการอัดเมล็ดแฟลกซ์โดยตรงและยังมิได้ผ่านกรรมวิธีใด ๆ น้ำมันชนิดนี้จะมีไขมันมากและแห้งช้าเมื่อจะนำไปใช้จะต้องเติมตัวซักแห้งลงไปด้วยเพื่อเร่งให้สีแห้งตัวเร็วยิ่งขึ้น ส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้กับงานภายนอก ส่วนชนิดต้ม (Boiled oil) ได้จาการนำเอาน้ำมันลินสีดชนิดดิบไปต้ม และมีการเติมสารบางชนิดลงไป อาทิเช่น โคบอลท์ ตะกั่ว แคลเซี่ยม แมงกานิส และอื่น ๆ ที่ละลายตัวได้ในน้ำมัน จากกรรมวิธีดังกล่าวไขซึ่งมีอยู่ในน้ำมันเป็นจำนวนมากจะถูกขจัดออกไปเป็นผลทำให้อัตราการแห้งตัวดีขึ้น ดังนั้น น้ำมันชนิดนี้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเติมตัวซักแห้งลงไปอีกเมื่อนำไปใช้ เนื่องจากมีอัตราการแห้งตัวดีอยู่แล้ว น้ำมันลินสีดมีทั้งชนิดเมื่อทาแล้วออกสีเหลืองทองและชนิดที่ทาแล้วทำให้กลายเป็นแผ่นแข็งมีความทนแรงดี น้ำมันชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้จะออกสีเหลืองเมื่อใช้เป็นสีทาภายใน ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้สำหรับสีอ่อนและสีจะซีดเมื่อถูกแสงแดดจึงไม่นิยมใช้กับสีทาภายนอก ผิวไม้ที่ทาด้วยน้ำมันชนิดนี้จะไม่เป็นเงาใสเหมือนกับการทาด้วยแชลแลค หรือน้ำมันทาไม้ชนิดอื่น จึงนิยมใช้กันมากกับการทาเครื่องเรือนโบราณ เพื่อคงคุณค่าไว้เช่นเดิมทุกประการ

2. การทาน้ำมันลินสีด

ลำดับขั้นในการทาน้ำมันลินสีด มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ใช้น้ำมันสน 2 ถึง 3 ส่วนผสมกับน้ำมันลินสีดต้ม แล้วใช้แปรงหรือเศษผ้าชุบทาลงบนผิวไม้โดยตรง ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 48 ชั่วโมง ให้แห้งจากนั้นให้ทาอีกครั้งจนผิวไม้เยิ้ม แล้วปล่อยทิ้งไว้ ½ชั่วโมง เพื่อให้น้ำมันซึมเข้าไปในเนื้อไม้โดยทั่วถึง
2. ใช้เศษผ้าแห้งสะอาดถูหนัก ๆ และแรง ๆ ให้พื้นที่ส่วนที่ขัดถูนั้นแห้งจริง ๆ เนื่องจากถ้าผิวไม้ไม่แห้งจะทำให้เหนียวและจะต้องล้างด้วยน้ำมันสนอีกครั้งหนึ่ง
3. ในระหว่างการทาแต่ละครั้งจะต้องทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง และจำเป็นต้องจะต้องทาถึง 3 ถึง 4 ครั้ง

การทาด้วยวิธีการที่กล่าวมาข้างต้นนี้จะทำให้สีไม้ ลายไม้เด่นชัด และสวยงามขึ้นกว่าเดิม การทาแบบนี้ง่ายและสะดวกต่อการทา และให้ความทนทานดีมาก

สีเคลือบและสี

การทาสีเคลือบและสี ปกติจะกระทำในกรณีที่ไม่ต้องการโชว์ผิวไม้ สาเหตุอาจเนื่องมาจากใช้ไม้ราคาถูกที่ผิวไม้ไม่สวยงาม ทั้งสีเคลือบและสีเป็นวัสดุที่ปิดหรือซ่อนผิวได้ดีกว่าวัสดุทาชนิดอื่น ๆ สีเคลือบโดยทั่วไปจะทายากกว่าสีทั่ว ๆ ไปแต่จะให้ความแข็งและความมันดีกว่า ในการใช้สีไม่ว่าจะเป็นการผสม การเจือจาง และการทำให้แห้ง จะต้องดำเนินตามคำแนะนำจากบริษัทผู้ผลิตสีเคลือบและสีนั้น ๆ อย่างเคร่งครัด

1. การทาสีเคลือบ

ลำดับขั้นในการทาสีเคลือบ มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ตรวจสอบผิวไม้ที่จะทาให้ดีเสียก่อนว่าขัดเรียบร้อยดีหรือไม่ ถ้ามีรูปหรือร่องก็ให้เติมรูหรือร่องด้วยวัสดุเติมให้เต็มเสียก่อน และถ้าผิวไม้ที่จะทามีตาไม้ก็ให้ใช้แชลแลคชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับยางไม้ทาที่ตาไม้เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ยางจากตาไม้ไหลออกมาทำปฏิกิริยากับสิ่งที่จะทาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทาด้วยสีรองพื้นจนทั่ว วิธีทาเหมือนกับวิธีทาด้วยวานิช ก่อนทาจะต้องใช้แท่ไม้ที่สะอาดคนจนสีเข้ากันดีเสียก่อน
3. ทิ้งไว้จนแห้ง จากนั้นจึงใช้กระดาษทราบลูบเบา ๆ แล้วเช็ดด้วยเศษผ้าสะอาด
4. ทาด้วยสีรองพื้นอีกครั้งจนทั่ว สีที่จะทาครั้งนี้จะต้องเติมผงสีที่มีสีใกล้เคียงหรือเหมือนกับสีเคลือบที่จะทาในครั้งสุดท้ายลงไปเพื่อให้สีที่จะทาครั้งแรก และครั้งสุดท้ายกลมกลืนกัน
5. ทิ้งไว้จนแห้ง จากนั้นจึงลูบด้วยกระดาษทรายเบา ๆ แล้วเช็ดด้วยเศษผ้าที่สะอาด
6. ทาทับด้วยสีเคลือบจนทั่ว แล้วปล่อยให้แห้ง

2.การทาสี

ลำดับขั้นในการทาสี มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ตรวจสอบผิวไม้ที่จะทาให้ดีเสียก่อนว่าขัดเรียบร้อยดีหรือไม่ ถ้ามีรูหรือร่องก็เติมรูหรือร่องด้วยวัสดุเติมให้เต็มเสียก่อน และถ้าผิวไม้ที่จะทามีตาไม้ก็ให้ใช้แชลแลคเหมือนกับที่ใช้ในการทาสีเคลือบทาที่ตาไม้เสียก่อน เพื่อป้องกันมิให้ยางจากตาไม้ไหลออกมาทำปฏิกิริยากับสีที่ทาได้
2. ทาด้วยสีรองพื้นจนทั่ว สีรองพื้นที่ทาส่วนใหญ่จะเป็นชนิดใส ก่อนทาให้คนสีในกระป๋องจนเข้ากันดีเสียก่อน ถ้าจำเป็นให้เจือจางด้วยน้ำมันสน การทาให้ทาบาง ๆ การทาบาง ๆ การทาหนาอาจทำให้สีปิดผิวไม้ไม่หมด
3. ทิ้งไว้จนแห้งแล้วลูบด้วยกระดาษทรายเบอร์ 6/0 เบา ๆ
4. ทาด้วยสีร้องพื้นอีกครั้งจนทั่ว สีที่จะทาครั้งนี้จะต้องกลมกลืนกับสีจริงที่จะทาในครั้งสุดท้าย
5. ทาทับด้วยสีจริงจนทั่ว แล้วปล่อยให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

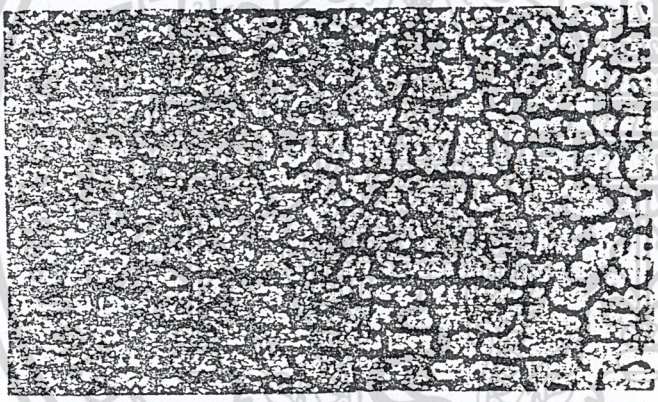
ลักษณะของสีที่เกิดการชำรุด (ประณต กุลประสูตร, 2539 : 62-72)

สีและสีเคลือบมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามวัสดุหรือสารที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมจึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ของสีเคลือบอย่างถ่องแท้ก่อนที่นำๆไปใช้งาน รวมไปถึงความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก เพราะถ้าใช้ไม่ถูกต้องจะทำให้ชิ้นงานที่ทำเกิดความเสียหาย ซึ่งผู้ปฏิบัติงานสีต้องศึกษาวิธีการใช้และสาเหตุของการชำรุดอย่างถ่องแท้ แก้ไขที่ถูกต้อง เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้น ลักษณะสีที่ชำรุดที่สามารถพบเห็นบ่อยครั้งและเป็นที่ยอมรับในวงการทาและพ่นสี มีดังนี้

1. สีแตกเป็นลายคล้ายหนังจรเข้ (Alligatoring)

ภาพที่ 23

แสดงภาพลักษณะของสีแตก



<u>ลักษณะที่ปรากฏ</u>

ผิวสีแตกเป็นลายคล้ายหนังจรเข้ตื้นเป็ด เกิดขึ้นเฉพาะการทาสี

<u>สาเหตุ</u>

1. ทาสีทับไปบนสีที่ยังไม่แห้ง ดังนั้น เมื่อสีชั้นล่างแห้งตัวแล้วสีที่ทาทับจึงเกิดการแตกร้าว

2.ทาสีแห้งเร็วทับลงบนสีแห้งช้า หรือสีที่ทาทับมีความยืดหยุ่นตัวน้อยกว่าสีชั้นล่าง

<u>วิธีการแก้ปัญหา</u>

1.ปล่อยให้สีชั้นล่างแห้งตัวเสียก่อน แล้วจึงค่อยทาสีชั้นบน

2.สีที่ทาจะต้องมีความยืดหยุ่นตัวมากกว่าสีชั้นล่าง

<u>การปัญหา</u>

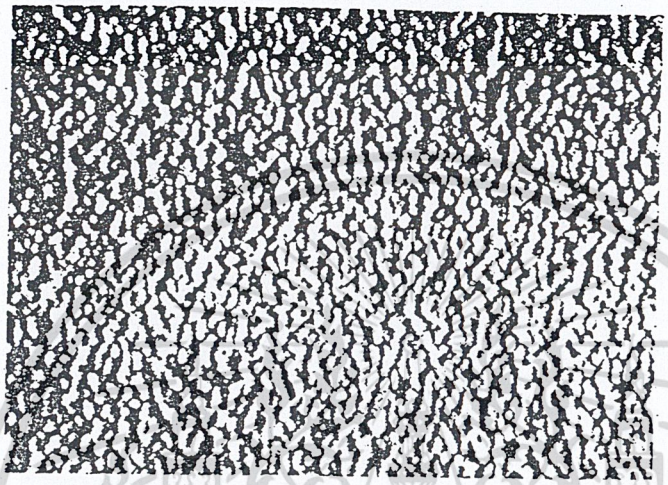
ขจัดสีเก่าออกให้หมดแล้วทาสีใหม่อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผิวสีมีลักษณะคล้ายเปลือกส้ม (Orange - peel appearance)

ภาพที่ 24

แสดงลักษณะของผิวสีมีลักษณะคล้ายเปลือกส้ม



<u>ลักษณะที่ปรากฏ</u>

ผิวสีมีรอยบุ๋มเหมือนถูกเคาะด้วยค้อนหัวกลม มีลักษณะคล้ายกับผิวส้ม เกิดเฉพาะกับการพ่นสีเท่านั้น

<u>สาเหตุ</u>

1. การแตกตัวเป็นฝอยละอองของเนื้อสีไม่ถูกต้อง สาเหตุอาจเนื่องมาจากแรงดันอากาศต่ำเกินไป หรือแรงดันของสีสูงเกินไปในระบบการพ่นแบบไม่ใช้อากาศ (airless spray) หรือสีอาจจะมีความหนืดสูงเกินไป

2. ระยะการพ่นไม่ถูกต้อง อาจเนื่องมาจากปืนพ่นสีอยู่ใกล้ผิวงานมากเกินไป

3. ตัวทำละลายระเหยตัวเร็วเกินไป

<u>วิธีการแก้ไข</u>

1. เพิ่มแรงดันของอากาศที่ป้อนเข้าสู่ปืนพ่นสีให้สูงขึ้น ในระบบการพ่นสีแบบไม่ใช่อากาศให้ลดแรงดันของสีลง

2. ให้ปืนพ่นสีห่างออกมาจากพื้นผิวงานเพิ่มมากขึ้นในระยะที่ถูกต้องและตั้งให้ฉากกับพื้นผิวงาน

3. ใช้ตัวทำละลายที่มีอัตราการระเหยตัวช้าลง (จุดเดือดสูงขึ้น)

<u>การแก้ไข</u>

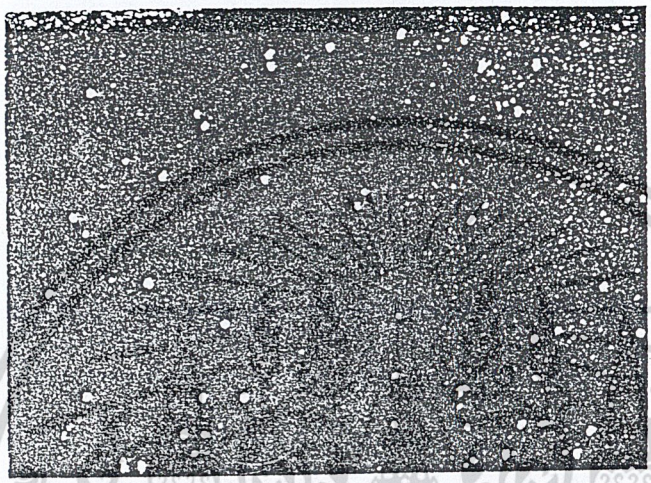
เมื่อสีที่พ่นแห้งดีแล้วให้ขัดสีจนเรียบ ถ้าเป็นมากให้ขัดด้วยกระดาษทรายจนเรียบแล้วพ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สีผิวมีลักษณะเป็นรูคล้ายรูเข็ม (Pinholing and solvent pop)

ภาพที่ 25

แสดงลักษณะผิวสีเป็นรูคล้ายรูเข็ม



ลักษณะที่ปรากฏ

มีรูเล็กๆ ในแผ่นฟิล์มสี เกิดเฉพาะกับการพ่นสีเทานั้น

สาเหตุ

1. ตัวทำละลายที่ถูกกักตัวอยู่ภายใต้ผิวสีระเหยตัวผ่านผิวสีขึ้นมาทำให้ผิวสีแยกเป็นรู
2. การแตกตัวของฝอยระอองของสีไม่ดีพอ
3. ลมหรืออากาศอัดที่ทำให้สีแตกตัวมีความชื้น

การแก้ไข

1. การพ่นแต่ละชั้นอย่าพ่นหนา ให้พ่นบางๆ อย่างสม่ำเสมอเพื่อปล่อยให้ตัวทำละลายได้มีโอกาสระเหยตัวออกก่อนที่จะถูกปิดกั้นด้วยแผ่นฟิล์มสี และใช้ตัวทำละลายตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด
2. ปรับแรงดันของอากาศจนสีมีการแตกตัวที่ถูกต้อง
3. ระบายน้ำออกจากระบบอากาศอัด

การแก้ไข

ขัดสีที่เสีย จนเรียบแล้วจึงพ่นใหม่อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผิวสีมีลักษณะคล้ายตาปลา (Fish eyes - Poor Wetting)

ภาพที่ 26

แสดงผิวสีมีลักษณะคล้ายตาปลา

<u>ลักษณะที่ปรากฏ</u>

ลักษณะเป็นลักษระเป็นหลุมเล็กๆ ลึกจนถึงผิวชั้นล่าง เกิดเฉพาะกับการพ่น

<u>สาเหตุ</u>

พื้นผิวงานสกปรกซึ่งสาเหตุอาจเนื่องจากซิลิโคนในน้ำมันหล่อลื่น จารบีหรือยาขัดบนพื้นผิวงานที่พ่น

<u>วิธีแก้ไข</u>

ขจัดสิ่งสกปรกจำพวกซิลิโคนออกโดยการล้างพื้นผิวหน้าด้วยตัวทำละลาย จากนั้นเติมน้ำยาป้องกันการเกิดตาปลา (fish eye preventer) เข้ากับสีที่จะพ่น

<u>การแก้ไข</u>

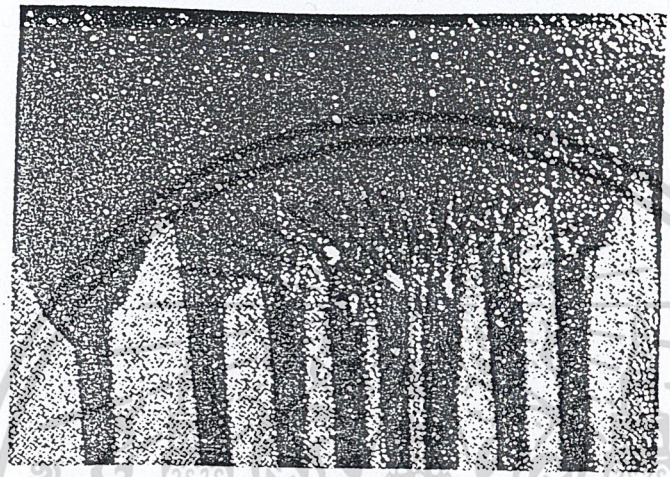
เช็ดสีออกในขณะที่ยังเปียกอยู่ แล้วพ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สีไหล (Runs)

ภาพที่ 27

ภาพสีไหล



ลักษณะที่ปรากฏ

สีจะไหลลงมาเป็นทางยาว ปกติจะเกิดกับพื้นผิวในแนวตั้งและเกิดเฉพาะกับการพ่น

สาเหตุ

1. สีจางเกินไป สาเหตุเนื่องเนื่องมาจากใช้ทินเนอร์ในปริมาณที่มากเกินไป หรือใช้ทินเนอร์ที่มีอัตราการระเหยตัวต่ำเกินไป (จุดเดือดสูง)
2. ฟิล์มสีที่พ่นเปียกเกินไป
3. พื้นผิวที่พ่นมีอุณหภูมิต่ำเกินไป

วิธีแก้ไข

1. ใช้ทินเนอร์ที่ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีในบริมาณที่ถูกต้อง
2. ปรับลูกบิดปรับปริมาณการจ่ายสีที่ตัวปืนให้ลดอัตราการจ่ายสีลง สำหรับระบบการพ่นสีแบบไม่ใช้อากาศให้ใช้หัวพ่นให้มีรูเล็กลงสำหรับระบบการพ่นสีแบบไม่ใช้อากาศให้ใช้หัวพ่นที่มีรูพ่นเล็กลง

การแก้ไข

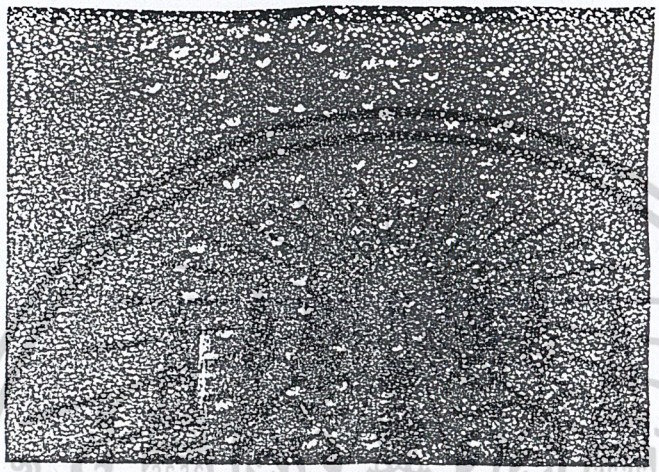
ขัดจนเรียบแล้วพ่นสีใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สีปะทุ (Blistering)

ภาพที่ 28

ภาพลักษณะสีปะทุ



<u>ลักษณะที่ปรากฏ</u>

มีฟองอากาศเล็กๆ อยู่ภายใต้แผ่นฟิล์มสี เกิดเฉพาะกับการพ่น

<u>สาเหตุ</u>

1. มีคราบสนิม น้ำมันหล่อลื่น จารบี หรือรอยมือบนพื้นผิวงาน
2. พื้นผิวงานมีความชื้น
3. มีตัวละลายถูกกักตัวอยู่ภายใต้แผ่นฟิล์มที่แห้งแล้ว

<u>วิธีแก้ไข</u>

1. ทำความสะอาดพื้นผิวงานก่อนการพ่น ห้ามใช้มือจับบริเวณพื้นผิวงานที่จะพ่นโดยเด็ดขาด
2. พื้นผิวงานที่จะพ่นจะต้องแห้ง ปกติอุณหภูมิของพื้นผิวงานจะต้องสูงกว่าอุณหภูมิของจุดน้ำค้าง (dew point) เสมอก่อนที่จะทำการพ่น
3. ใช้ตัวทำละลายที่ถูกต้อง ถ้าต้องพ่นในขณะอากาศร้อนให้ใช้ตัวทำละลายที่มีอัตราการระเหยตัวต่ำลง (จุดเดือดสูง)

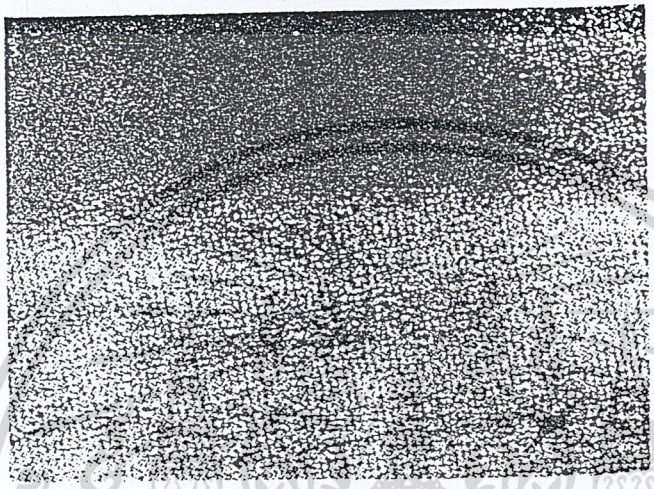
<u>การแก้ไข</u>

ขัดจนหมดรอยหรือขัดจนถึงพื้นผิวงานเดิมแล้วพ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สีเป็นฝ้า (Blushing)

ภาพที่ 29
แสดงภาพสีเป็นฝ้า



<u>ลักษณะที่ปรากฏ</u>

ผิวสีที่พ่นจะเป็นฝ้าขาวหรือสีอ่อนผิดปกติ เกิดเฉพาะกับการพ่นแลคเกอร์

<u>สาเหตุ</u>

1. เกิดจากความชื้นที่อยู่ในหรืออยู่บนแผ่นฟิล์มสีกลั่นตัวเป็นหยดน้ำสาเหตุจากที่ทินเนอร์ได้ระเหยตัวออกอย่างรวดเร็ว

2. ใช้ทินเนอร์ที่ไม่เข้ากันกับตัวพาหนะที่อยู่ในสี

<u>วิธีแก้ไข</u>

1. เติมตัวหน่วงหรือหัวทินเนอร์ที่ถูกต้องที่มีจุดเดือดสูง และมีอัตราการระเหยตัวต่ำ

ข้อห้าม : กรณีที่อากาศมีความชื้นสูงให้หลีกเลี่ยงการพ่นสี

2. ใช้ทินเนอร์ที่ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

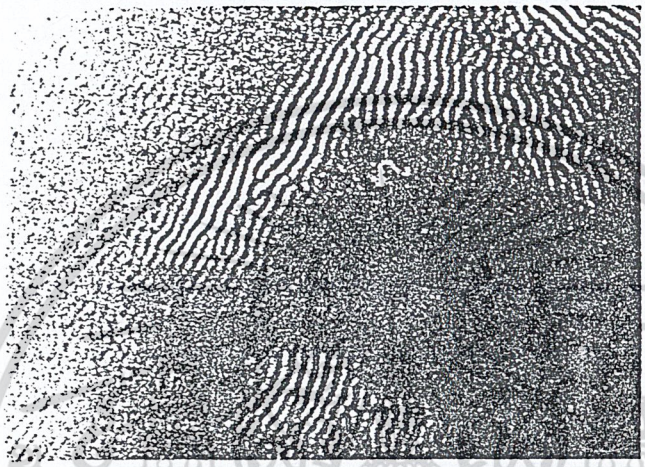
<u>การแก้ไข</u>

เติมตัวหน่วงเข้ากับแลคเกอร์หรือสีที่จะพ่น (สีอะคริลิค) แล้วพ่นทับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สีย่น (Wrinkling)

ภาพที่ 30
แสดงสีย่น



ลักษณะที่ปรากฏ

มีขอบหรือสันเล็กๆ จำนวนมากเกิดขึ้นบนผิวสี ลักษณะคล้ายคลื่น มักเกิดระหว่างการอบหรือการทำให้แห้งและเกิดเฉพาะกับการพ่นสี

สาเหตุ

1. สีที่พ่นเปียก (หนา) เกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะเกิดกับสีเคลือบ ทำให้ผิวหน้าของแผ่นฟิล์มสีแห้งและแข็งตัว โดยที่เนื้อสีที่อยู่ชั้นล่างยังอ่อนตัวอยู่ (ยังไม่แห้ง)
2. ใช้ตัวทำละลายที่เข้มข้นเกินไปกับสีที่พ่นทับ ทำให้สีชั้นล่างเกิดอ่อนตัว

วิธีแก้ไข

1. ในการพ่นแต่ละชั้นให้พ่นบางๆ
2. อย่าใช้ตัวทำละลายที่เข้มข้นกับสีที่พ่นทับ ทำให้สีชั้นล่างเกิดการอ่อนตัว

การแก้ไข

ขจัดสีที่ย่นออกแล้วพ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. สีพอง , สีลอก (Lifting , Peeling)

ภาพที่ 31

แสดงสีพอง สิลอก

<u>ลักษณะที่ปรากฏ</u>

ผิวที่ชั้นบนพองขึ้นมา และที่ขอบของรอยร้าวเกิดการม้วนตัว เกิดเฉพาะกับการพ่น

<u>สาเหตุ</u>

1. การทดความสะอาดพื้นผิวไม่ถูกต้อง มีน้ำมันหล่อลื่นอยู่บนพื้นผิวงาน
2. สีที่พ่นชั้นแรกแห้งเกินไป
3. สีที่พ่นในแต่ละชั้นไม่เท่ากัน

<u>วิธีแก้ไข</u>

1. ทำความสะอาดพื้นผิวงานให้เรียบร้อย
2. ในการพ่นครั้งที่ 2 จะต้องพานให้ทันเวลาของการแห้ง (dey time) ของสีชั้นแรก เพื่อให้ตัวทำละลาย ของสีที่พ่นทับแทรกตัวหรือประสานเข้ากับสีชั้นแรกได้ทันเวลา
3. ใช้สีพ่นทับที่เข้ากันได้กับสีรองพื้น

<u>การแก้ไข</u>

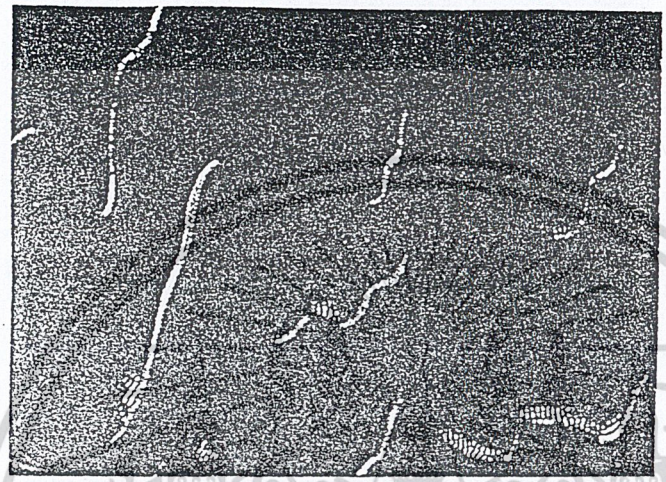
ขจัดสีเดิมออกให้หมดแล้วพ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. สีย้อย (Sags)

ภาพที่ 32

แสดงสีย้อย



ลักษณะที่ปรากฏ

ฟิล์มสีบางส่วนเกิดการเคลื่อนตัวลงมา ถ้าพื้นผิวที่พ่นกว้างมากสีที่ย้อยลงมาจะถูกเรียกว่า "ม่านสี" (curtaining) ปกติจะเกิดกับพื้นผิวในแนวตั้งและเกิดได้ทั้งกับการพ่นและการทา

สาเหตุ

1. การแตกตัวเป็นฝอยละอองของสีไม่ดี สาเหตุอาจเนื่องมาจากอากาศอัดมีแรงต่ำเกินไปหรือสีมีแรงดันสูงเกินไป สำหรับระบบการพ่นสีแบบไม่ใช้อากาศจะเกิดจากสีมีแรงดันต่ำ

2. สีที่ทาหรือพ่นหนาเกินไป สำหรับการพ่นสาเหตุอาจเนื่องจากปืนพ่นสีอยู่ใกล้กับพื้นผิวงานมากเกินไป

3. ใช้ทินเนอร์น้อยเกินไป

วิธีแก้ไข

1. ปรับแรงดันของอากาศอัด และสีที่ปืนพ่นสีให้ถูกต้อง เพื่อให้สีมีการแตกตัวที่ดี สำหรับระบบการพ่นแบบไม่ใช้อากาศให้เพิ่มแรงดันของสีให้สูงขึ้น หรือใช้หัวพ่นที่มีรูเล็กลง

2. ให้ปืนพ่นสีห่างออกมาจากพื้นผิวงานเพิ่มมากขึ้นในระยะที่ถูกต้องและตั้งได้ฉากกับพื้นผิวงาน

3. ใช้ทินเนอร์ให้ถูกต้องทั้งชนิดและปริมาณ

4. การทาแต่ละชั้นให้ทาบางๆ

การแก้ไข

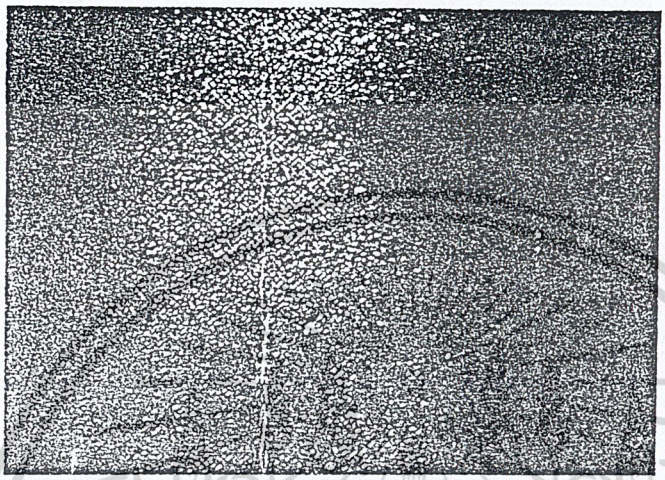
ขัดจนเรียบแล้วค่อยทาทับหรือพ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ละอองสีแห้ง (Offspray - Dry Spray)

ภาพที่ 33

ภาพละอองสีแห้ง



ลักษณะที่ปรากฏ

มีเม็ดสีอยู่บนพื้นผิวงานที่พ่นทำให้ผิวสีขรุขระ หรือสีด้านเกิดเฉพาะกับการพ่น

สาเหตุ

1. แรงดันของอากาศอัดสูงเกินไป
2. ปืนพ่นสีอยู่ห่างจากพื้นผิวงานมากเกินไป
3. ตัวทำละลายมีการระเหยตัวเร็วเกินไป

วิธีแก้ไข

1. ลดแรงดันของอากาศอัดลงให้เหมาะสม

การแก้ไข

ขัดสีที่เสียออกให้พื้นผิวงานเรียบแล้วพ่นทับ

สรุป จากภาพปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นตามตัวอย่างเป็นการชำรุดของสีที่มักจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการทำสี จากเหตุผลดังกล่าวพอจะสรุปสาเหตุของการชำรุดของสีได้ดังนี้เนื่องจาก การละเลยในขั้นตอนการปฏิบัติงาน การไม่ศึกษาคุณสมบัติของสีนั้นๆ อย่างถ่องแท้ก่อนนำมาใช้งาน และการใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้องในการปฏิบัติงานเป็นต้น ฉะนั้นในการปฏิบัติงานทำสีในแต่ละครั้งต้องมีการศึกษาคุณสมบัติรวมไปถึงลักษณะการใช้งานของสีนั้นๆ ให้ถ่องแท้เสียก่อน และควรจะปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งขัดตามขั้นตอนเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่ทำให้เกิดความเสียหายในการทำสีในแต่ละครั้ง เพื่อให้ได้งานที่ออกมาสวยงามตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. 8 การศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์กับการใช้งานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา ความสัมพันธ์ของสัดส่วนมนุษย์กับการออกแบบมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งในการออกแบบ เพราะการออกแบบนั้นผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับสัดส่วนการใช้งานที่เหมาะสมเพื่อการใช้งานที่สะดวกของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทของข้อมูลไว้ดังนี้

1. การศึกษาความสามารถในการมองของมนุษย์
2. การศึกษาสัดส่วนของมือในการใช้งาน
3. การศึกษาสัดส่วนของมนุษย์

1. ความสามารถในการมองเห็นของมนุษย์ (สภาการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2529)

จากการศึกษามุมมองของด้านข้างสามารถสรุปเป็นตัวเลขต่าง ๆ เพื่อเป็นฐานและแนวทางใช้ในการออกแบบ

มุมมองสูงสุด	50	องศา
มุมมองที่ดีที่สุดของสีมากที่สุด ขึ้นบน	30	องศา
มุมมองที่ดีที่สุดของสีมากที่สุด ลงล่าง	40	องศา
มุมเหลือบตาขึ้นมากที่สุด	25	องศา
มุมเหลือบตาลงมากที่สุด	30	องศา
มุมสายตาปกติขณะยืน	10	องศา
มุมสายปกติขณะนั่ง	15	องศา
มุมก้มต่ำสุด	70	องศา

มุมมองจากด้านบน สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบได้ดังนี้

มุมมองตัวหนังสือ	5-10	องศา
มุมมองหาของสัญลักษณ์	5-30	องศา
มุมมองที่ดีที่สุดของสี	30-60	องศา
มุมมองกว้างที่สุด	94	องศา
มุมกวาดสายตามาอีกข้างหน้า	62	องศา
มุมกรอกลูกตาสูงสุด	35	องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลการมองและการใช้สายตาดังนี้

จุดระยะที่มองชัดที่สุด 4" - อายุ 20 ปี

จุดระยะที่มองชัดที่สุด 8.75" อายุ 40 ปี

จุดระยะที่มองชัดที่สุด 13" - 20" การจัดนิทรรศการระยะไกล

จุดระยะที่มองชัดที่สุด 14" - 18" หลอดภาพเรืองแสงสว่าง

จุดระยะที่มองชัดที่สุด 28" - ระยะไกลในการมองนิทรรศการ

จุดระยะที่มองชัดที่สุด 40" - อายุ 60 ปี

ข้อมูลโดยเฉลี่ยจากการวัดสายตา

ขนาดสัดส่วนของมือในการใช้งาน

แสดงความสามารถของมือที่สัมพันธ์กับปุ่มบังคับ การจับปุ่มที่เล็กที่สุด เมื่อใช้นิ้งหัวแม่มือและนิ้วกลาง ปุ่มจะต้องเล็กไม่ต่ำ 3/8 นิ้ว

ภาพที่ 34

ภาพแสดงการจับปุ่มที่เล็กที่สุด

การจับปุ่มที่เล็กที่สุด เมื่อใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ ปุ่มจะเล็กได้ไม่ต่ำกว่า 3/8 ถึง 6/8 นิ้ว

ภาพที่ 35

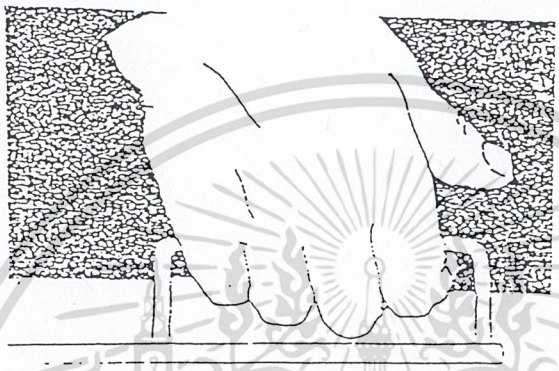
ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของมือในการจัดวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จับ HANDLES โดยใช้นิ้ว 2 นิ้วจับ ที่จับต้องมีช่องห่างประมาณ 15/ 8 นิ้ว

ภาพที่ 36

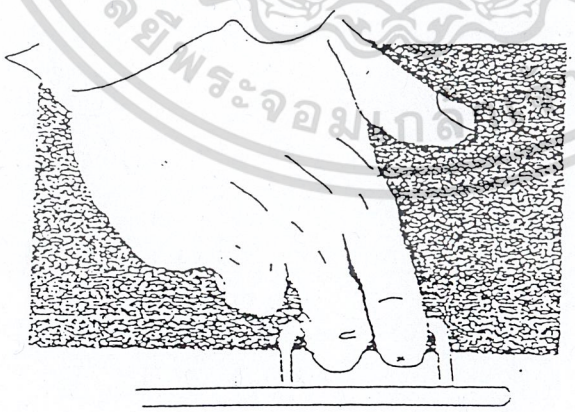
ภาพแสดงการจับ HANDLES โดยใช้นิ้วมือ 4 นิ้ว



จับ HANDS โดยใช้นิ้ว 2 นิ้วจับ ที่จับต้องมีช่องห่างประมาณ 15/8 นิ้ว

ภาพที่ 37

ภาพแสดงการจับโดยใช้นิ้ว 2 นิ้วจับ

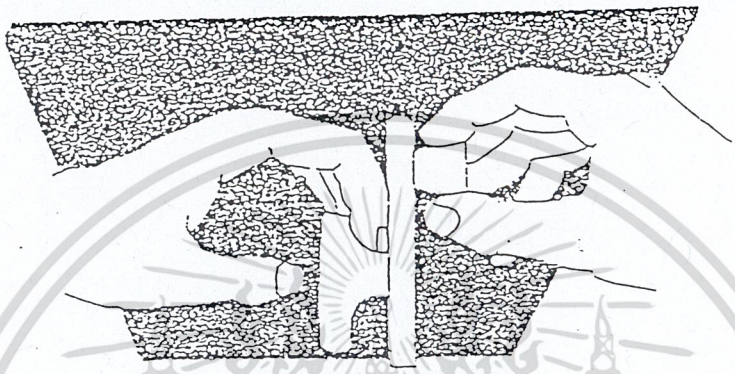


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจับปุ่มในลักษณะการสอดนิ้ว ดังรูป ช่องห่างของปุ่มที่นิ้วสามารถสอดเข้าไปได้ควรประมาณ 5/8 นิ้ว เป็นอย่างน้อยที่สุด และ 1 นิ้ว เป็นอย่างน้อยที่สุดสำหรับแบบด้านขวา

ภาพที่ 38

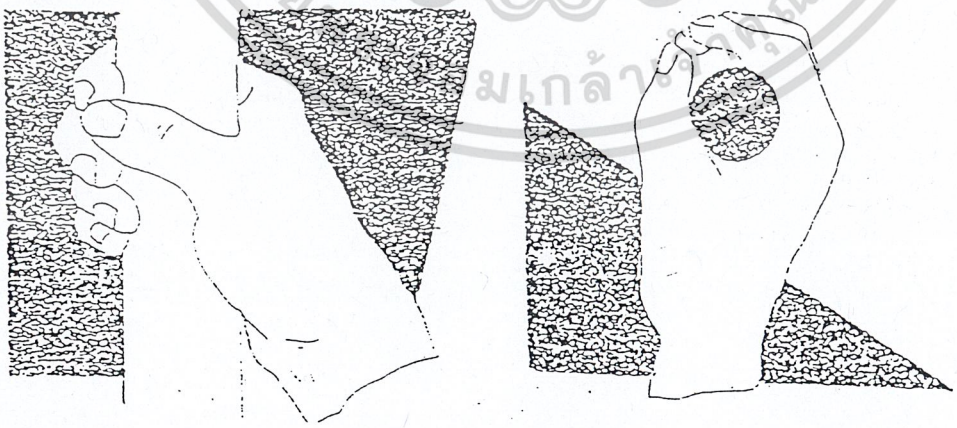
ภาพแสดงการสอดนิ้ว



การจับหลักหรือเสา ดังรูป หลักนั้นควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1- 3/4 นิ้ว

ภาพที่ 39

ภาพแสดงการจับหลัก

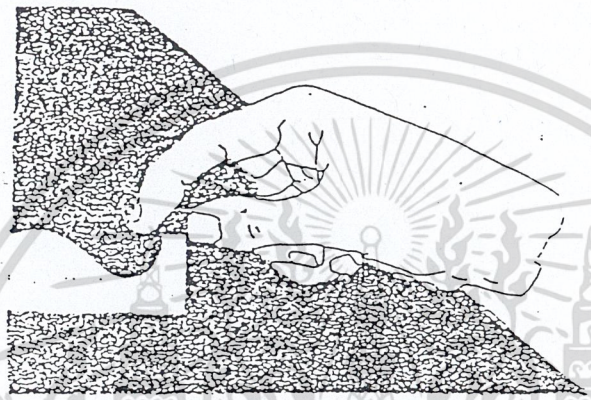


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้นิ้งดึงที่จับทางดอนใน ส่วนโค้งควรมีรัศมี ½ นิ้ว และระยะของส่วนโค้งเท่ากับ 5/8 นิ้ว

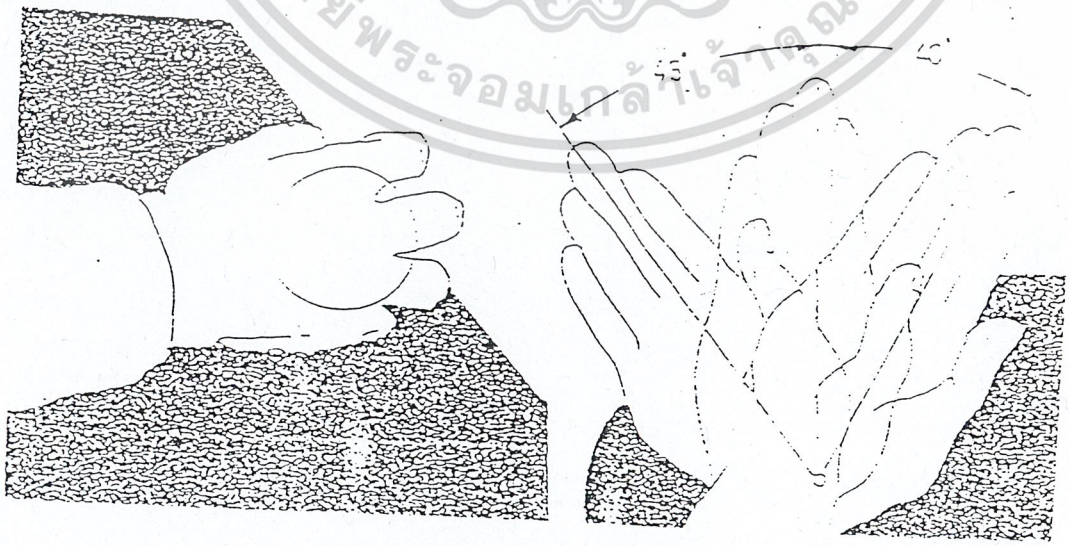
ภาพที่ 40

แสดงลักษณะของการใช้นิ้วดึง



ภาพที่ 41

แสดงขนาดสัดส่วนของมือจับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการขีดความสูงยืนของคนไทยชาย - หญิง ที่ระดับอายุ 20 ปี จำนวน 1,422 คนพบว่า ความสูงยืนต่ำสุดได้เท่ากับ 148.30 ซม. ความสูงยืนสูงสุดขีดได้ 173.27 ซม. ฉะนั้น ค่าความสูงยืนเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ ประมาณ 160.60 ซม.

ดังนั้น อาจสรุปได้ว่าในจำนวน 100 % ของคนไทยนี้มีอายุ 20 ปี จะมีค่าความสูงยืนอยู่ในระหว่าง 148 -173.27 ซม. หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ความสูงของคนไทยถ้าคำนวณเฉลี่ยแล้วจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการออกแบบ

ในการขีดตัวเลขความสูงยืน ในทุกระดับอายุจะพบตัวเลขที่น่าสนใจอยู่ 3 ค่า คือ

1. ค่าความสูงยืน (MAREMUM HEIGHT)
2. ค่าความสูงยืนต่ำสุด (MINIMUM HEIGHT)
3. ค่าความสูงเฉลี่ย (MEAN HEIGHT)

ตารางแสดงตัวเลขอัตราส่วน (RATIO) ระหว่างมิติของส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน

ตารางที่ 16

แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืนต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย	ความสูงยืนสูงสุด
1. ความสูง	1.000	148.30	160.60	173.27
2. ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	138.36	161.66
3. ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	136.81	143.29
4. ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5. ความสูงเอื้อมมือขึ้น	1.255	186.11	201.55	217.45
6. ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7. ความสูงระดับสายตา	0.460	68.21	73.84	79.70
8. ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 (ต่อ)

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืนต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย	ความสูงยืนสูงสุด
9. ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนหัวเข่า	0.303	44.93	48.66	52.30
12. ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13. ระยะหน้าท้องถึงเข่า	0.223	34.07	35.81	38.63
14. ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15. ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16. ความยาวของขาเยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17. ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18. ระยะเอื้อมมือไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19. ความกว้างกางแขน	1.491	151.56	164.13	177.08
20. ความกว้างระยะศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21. ความกว้างของศอก	0.253	37.51	40.63	34.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบกราฟฟิคและจิตวิทยาการใช้สี

การศึกษาเรื่องการออกแบบกราฟฟิคเพื่อให้ทราบถึง ลักษณะการออกแบบกราฟฟิค การใช้สี สีกับความรู้สึก เรื่องของรูปทรงและการมองเห็นในลักษณะและรูปแบบต่างๆ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวที่ได้มาเป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎีและความเป็นไปได้เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมและจิตวิทยาของผู้ใช้

ประชิด ทิณบุตร (2530) ได้จำแนกชนิดของกราฟฟิคไว้ดังนี้

1.การใช้สีกราฟฟิคบนตัวผลิตภัณฑ์ สาเหตุที่ต้องเขียนกราฟฟิคบนตัวผลิตภัณฑ์ มีเหตุผล 2 ประการ

เพื่อเป็นการบอกชื่อผู้ผลิต ชื่อเครื่องหมายการค้า ชื่อผลิตภัณฑ์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ บ่งบอกวิธีควบคุม วิธีใช้ ข้อแนะนำ ข้อห้ามต่าง ๆ

เพื่อความงาม น่าใช้ ซึ่งประการนี้เป็นลักษณะการส่งเสริมการขายแบบเงียบเป็นกลยุทธ์การเอาใจลูกค้า

2. การใช้สีบนตัวผลิตภัณฑ์ ในการเลือกใช้สีบนตัวผลิตภัณฑ์ในการใช้งานจึงต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงในเรื่องต่อไปนี้

ผลในด้านร่างกายและจิตใจ Psyco-Psysiological Effect

ในแง่อาการมองเห็น Visual Effiect

ในด้านส่วนประกอบอื่น ๆ

ลักษณะของสีการใช้งาน สีจะให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าตัวแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีสดใส
- สีอุ่นตัดกับสีเย็น
- สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ

สีดำบนพื้นเหลือง

สีเหลืองบนพื้นดำ

สีแดงบนพื้นขาว

สีส้มบนพื้นน้ำตาล

สีชมพูบนพื้นดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการใช้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้สี มีดังนี้

สีกับรูปร่าง Color and Relation Form

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกันจะแตกต่างกัน แท่งกลมหรือทรงกลมจะมีสีเข้ม เพราะสะท้อนได้ดี

สีกับพื้นผิว Color and Texture

ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิด หากไม่ต้องการให้เห็นง่าย ให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน

สีกับวัสดุ Color and Motoriul วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภท คือ

สีต่าง ๆ สีแลคเกอร์ และสีเคลือบ

โลหะคือ พวกชุบโครเมียม นิเกิล ชุบอลูมิเนียม มีแตกต่างกัน

พลาสติก มีสีต่าง ๆ มากมาย

เครื่องเคลือบดินเผา

การกำหนดสี Color and Specification

การออกแบบต้องกำหนดและในเมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ขาดไม่ได้ คือ การกำหนดสีที่ต้องการบนแผ่นสี่เหลี่ยมเล็กเป็นตัวอย่าง บางครั้งนักออกแบบต้องติดตามควบคุมการใช้สีในการผลิตครั้งแรก เพื่อให้เป็นไปตามต้องการ

3. สีกับความรู้สึก

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดใส สดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตาได้ใช้ได้ก็ในการเน้นส่วนนั้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม

สีน้ำตาล จัดอยู่ในกลุ่มสีอุ่นเป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรู้สึกพักผ่อน

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งครึม สุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้ก็ในเนื้อที่กว้าง ลดความข้าของสีขาว และความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางใช้ร่วมได้ทุกสีเพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูแล้วสบายตา

สีดำ โดยปกติทำให้เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ ให้ความรู้สึกหนัก แต่มั่นคงการใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและไม่สกปรก

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดยเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้กับสีของฐานที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงการมองเห็น

1.ลักษณะการมองเห็นรูปแบบต่าง ๆ (ดนต์ รัตนทัศนีย์ , 2529 :5)

1.1 ขนาด (SIZE) ความเข้มของสีทำให้การมองเห็นขนาดของวัตถุแตกต่างกันออกไป สีอ่อนจางมีวาวจะให้ความรู้สึกถึงขนาดที่ใหญ่และกว้างกว่าสีเข้ม ขนาดเท่ากันนั้นสีเทาจะให้ความรู้สึกว่าขนาดใหญ่กว่า

1.2 ระยะของภาพ (Viewing distance) วัตถุที่อยู่ใกล้ย่อมมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่อยู่ไกล หากวัตถุอยู่ใกล้ตาเกินไปจะทำให้การเห็นภาพนั้นไม่ชัดเจน เพราะภาพดังกล่าวจะปรากฏหลังจอ เราสามารถอ่านหนังสือได้ดีในระยะปกติ 16 นิ้ว ส่วนเด็กนั้นสามารถมองเห็นได้ใกล้ที่สุด 6 นิ้ว

1.3 มุมของการมองเห็น (Angle of View) การมองเห็นตามปกตินั้นประมาณมุมกว้าง 90-94 องศา เช่น ระยะห่างจากตาประมาณ 20 นิ้ว การมองเห็นสามารถประเมินมุมมองได้ระหว่าง 10-16 นิ้ว

1.4 ความสว่าง (Orightness) การที่เรามองเห็นวัตถุได้ เกิดจากแสงสว่างมากระทบวัตถุแล้วจึงสะท้อนเข้าสู่ตา เพราะฉะนั้นวัตถุที่ได้ดับแสงสว่างพอเหมาะจะสามารถเห็นได้ชัดเจนกว่าวัตถุที่ได้รับแสงน้อย วัตถุที่สามารถสะท้อนได้ดี (ผิววัตถุสีขาว, มันวาว) จะมองเห็นได้ชัดเจนกว่าวัตถุผิวด้าน (สีดำ-เทาเข้ม) สีที่เห็นชัดที่สุด คือ สีเหลือง และสีส้ม

1.5 การสะท้อนแสง (REFLECTION) สีของแสงนั้นให้เกิดความชัดเจนหรือพลางตา ทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ต่อความรู้สึกรับรู้ได้แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNTIC) ช่วงคลื่นไฟฟ้าช่วงนี้อยู่ในความถี่ระหว่าง 3800-7500 (อังสตรอมยูนิค) ความถี่นี้ประสาทจะแปรสัญญาณออกมาเป็นความรู้ที่เราเรียกว่า สีที่แตกต่างกัน และรวมกันเป็นสีขาวความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำลงไปมนุษย์มองไม่เห็นคือ ULTRAVIOLET คลื่นความถี่ของคลื่นแม่เหล็กถี่สูงขึ้นไปอีก คือ INFAR RAY ซึ่งตามองไม่เห็นชัดกัน มีข้อสังเกตว่า ความถี่ของคลื่นแม่เหล็กนี้ นอกจากมนุษย์จะมองเห็นได้ช่วงหนึ่งแล้ว มนุษย์ก็ยังสามารถรู้สึกได้ทางผิวหนังได้อีก ความรู้สึกร้อนจะเป็นคลื่นความถี่สูง ความรู้สึกเย็นจะเกิดได้จากคลื่นความถี่ต่ำแสงตกกระทบวัตถุแล้วสะท้อนสู่ตาเราจึงเห็นภาพเห็นสี คือ เกิดจากวัตถุสะท้อนสีของแสงในช่วงคลื่นต่าง ๆ ถ้าวัตถุดูดซึมคลื่นได้หมดความถี่วัตถุนั้นจะมองเห็นดำมืด เรียกว่า “สีดำ” คือการที่ไม่มีคลื่นแสงสะท้อนกลับมาให้เห็นนั่นเอง

2. ความจำกัดอิทธิพลของสี (COLOR MEMORY)

ประสาทตาของมนุษย์ไม่สามารถเปรียบเทียบได้ จากความทรงจำอาจจะทำได้บางครั้ง แต่จะเป็นด้วยความบังเอิญ และทำไม่ได้เสมอไป สีจะมี (VARIATIONS) แตกต่างกัน เช่น สีแดง ยังมีแตกต่างกันถึง 7,056 สี (ที่ตาสามารถแยกความแตกต่างได้) ซึ่งก็เป็นสีแดงเท่านั้น แต่ถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นว่าแตกต่างกัน การทดลองของนักจิตวิทยาได้ แสดงว่า สมองไม่สามารถให้ความทรงจำในเรื่องของสีได้แน่นอนแต่ความจำจะบันทึกไว้ในรูปความนึกคิดเข้าใจที่ไม่สามารถแยกความถี่ของสีได้

2.1 สีวัตถุภายใต้แสงสี

ดังกล่าวมาแล้วว่า สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนกลับของแสงคลื่นความถี่ต่าง ๆ กัน แต่วัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงที่มีความถี่เฉพาะ คือในช่วงในช่วงหนึ่ง เช่น แสงสีแดง เป็นต้น สีของวัตถุนั้นก็จะเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เมื่อวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงสว่างที่มีช่วงคลื่นตรบทุกขนาดของความถี่วัตถุอันหนึ่งภายใต้แสงอาทิตย์ อาจปรากฏเป็นสีน้ำเงิน แต่ภายใต้แสงสีเขียวจะปรากฏเป็นสีเทาแก่ หรือภายใต้แสงอาทิตย์ อาจปรากฏเป็นสีน้ำเงิน แต่ภายใต้แสงสีเขียวจะปรากฏสีเทาแก่ หรือภายใต้แสงสีเหลืองจะปรากฏเป็นสีเขียวขี้ม้า ดังนั้นเราจึงต้องทราบถึงอิทธิพลของการผสมสีของแสงอีกด้วย ภายใต้แสงไฟฟ้าที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมา (แสงเทียน) ก็ทำให้สีของวัตถุเปลี่ยนไป

2.2 ขอบเขตและความไวในการรับสีของประสาทตา

การมองเห็นสีของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่างๆ นั้นจะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบของวัตถุชัดคงเดิม แต่การมองเป็นสีบางสีจะแปรเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เพราะบางสีสามารถจดจำได้ดีในมุขของการมองที่กว้างมากกว่าสีอื่นๆ

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับตา

แสงกับตามีความสัมพันธ์กัน ถ้าขาดแสงเราจะมองไม่เห็นวัตถุ “ดวงตามนุษย์มีความไวต่อแสงในความถี่ต่างๆกัน” ตาไวสูงสุดต่อคลื่นแสงขนาดคลื่นประมาณ 5,500 อังสตรอมยูนิค ซึ่งได้แก่ สีเหลือง การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจากแสงที่พุ่งไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนสู่ตาของเรา ส่วนการมองเห็นสีของวัตถุเกิดจากวัตถุนั้นมีคุณสมบัติดูดซึม จึงไม่มีการสะท้อนกลับเราจึงมองไม่เห็นคลื่นของสีนั้น เราจะเห็นเฉพาะสีที่วัตถุนั้นสามารถดูดซึมได้ และสะท้อนกลับมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

ตารางแสดงการสะท้อนกลับของแสงและสีต่างๆ

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80 - 90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70 - 80	เขียวอ่อน	25 - 50
ครีม	65 - 75	เขียวแก่	15 - 50
ชมพูอมม่วง	60 - 65	เขียวหยก	41.1
ชมพู	40 - 70	น้ำเงินแก่	10 - 20
เนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.0
เหลือง	65.0	น้ำตาล	8 - 122
เหลืองอมน้ำตาล	55 - 65	แดง	15.25
เทา	35 - 50	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53 - 60	ดำ	2 - 5

5.2 การศึกษากราฟฟิคกับหลักการใช้งาน

การแสดงสัญลักษณ์เพื่อให้รู้ถึงการใช้อุปกร์ต่างๆ ถ้าเป็นไปได้ควรแสดงไว้ที่ปุ่มนั้นๆ เครื่องหมายหรือคำที่ใช้ควรเห็นได้ชัด อ่านง่าย คำที่ใช้ควรสั้นสุด แต่ไม่ให้เข้าใจผิดได้ง่ายส่วนคำที่ยาวมากอาจใช้เฉพาะตัวย่อที่เป็นมาตรฐานสากล

ในการวางตำแหน่งการควบคุมที่มีการเลือกใช้เป็นลักษณะที่เปิดปิด การวางเครื่องหมายให้เป็นไปตามธรรมชาติในกรใช้งานด้วย เช่น การเปิด กด ดันไปด้านบนหหรือทางขวา การปิด กด ดันไปทางด้านล่าง หรือทางซ้ายเป็นต้น

- ป้ายบอกหน้าที่การงานของปุ่ม ควรวางไว้ในตำแหน่งปุ่มสำหรับเครื่องที่มีการใช้งานอยู่เหนือระดับสายตาของผู้ใช้

- ป้ายบอกหน้าที่การทำงานของปุ่ม ควรวางในตำแหน่งเหนือปุ่มสำหรับเครื่องที่มีการใช้งานอยู่ต่ำกว่าระดับสายตาของผู้ใช้

- การใส่ LED ไว้ใต้ SWITCH จะช่วยแสดงการใช้งานได้ชัดเจนขึ้น

- ป้ายบอกหน้าที่การทำงานของปุ่มที่จัดวางไว้อย่างแออัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำตัวหนังสือนูน เมื่อใช้ไปนานจะสึกหรอลง ทำให้อ่านได้ไม่ชัดเจน จึงควรทำเป็นร่องลึกแล้วพิมพ์สีลงไปโดยใช้สีตัดกัน

- ลักษณะพฤติกรรมที่เป็นไปตามธรรมชาติมนุษย์ ในการควบคุมอุปกรณ์

1. การศึกษาเกี่ยวกับการใช้กราฟฟิคสื่อความหมาย

กราฟฟิคที่ใช้ในการสื่อความหมายบนตัวผลิตภัณฑ์แยกออกได้ 3 ลักษณะ คือ

1.1 สัญลักษณ์

1.2 สี

1.3 ตัวอักษร

1.1 สัญลักษณ์ สัญลักษณ์บนตัวผลิตภัณฑ์จะแสดงวิธีการใช้งาน ลักษณะการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายขึ้น โดยไม่จำเป็นจะต้องอ่านตัวอักษรบนหน้าปัทม์อย่างละเอียดแต่จะใช้ได้ในกรณีการสื่อความหมายง่ายๆ ไม่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้บนแผงหน้าปัทม์ควบคุมและส่วนต่างๆ

1.2 สี ใช้สื่อความหมายได้บางกรณี เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า

- สีแดง หมายถึง ปิด
- สีเขียว หมายถึง เปิด

หรือบางครั้งอาจจะใช้สีแบ่งส่วนต่าง ๆ ของแผงควบคุม แสดงการต่อเนื่องการใช้งานก็ได้ ดังนี้การใช้ต้องคำนึงถึงความเป็นสากล

1.3 ตัวอักษร เป็นการสื่อสารความหมายได้ดีที่สุดบนผลิตภัณฑ์ ฉะนั้นจึงต้องมีข้อระวังในการใช้ตัวอักษรให้ถูกต้อง เพื่อการสื่อสารความหมายได้ชัดเจนไม่ผิดพลาด เช่น ตัวอักษรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจนอาจทำให้เข้าใจผิดได้

การเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรที่เหมาะสมคือ จะเลือกใช้ตัวอักษรที่มีลักษณะอ่านง่ายตัวอักษรมาตรฐานที่ใช้งานในด้านการพิมพ์ เหมาะสำหรับใช้บนหน้าปัทม์ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากอ่านง่ายเป็นมาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป

ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรประเภทที่ไม่มีความ หนา มียาว ตัวอักษรเป็นริ้ว ตัวอักษรแบบลายมือตัวอักษร 3 มิติ (มีความหนา) ตัวอักษรผอมหรือสูง ตัวอักษรเตี้ยอ้วน

ตัวอย่าง รูปแบบตัวอักษรที่ไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ เนื่องจากอ่านยากมีขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสม

ความหนาตัวอักษร มีผลต่อการอ่านมาก ในกรณีที่ตัวอักษรบางเกินไปจะทำให้อ่านให้ยาก ในบางกรณีตัวอักษรหนาเกินไปอาจทำให้สับสนในการอ่านได้เช่นตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายกันของ B กับ R หรือ เลข 6 กับเลข 9 และ F กับ E นอกเหนือจากนี้ควรพิจารณาถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นสีอ่อนควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูง เท่ากับ 1 : 6 เนื่องจากพื้นเข้มจะทำให้ตัวอักษรดูใหญ่ขึ้น

- ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นสีเข้ม ควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูง เท่ากับ 1 : 7 เนื่องจากพื้นเข้มจะทำให้ตัวอักษรดูใหญ่ขึ้น

- ลักษณะตัวอักษรที่ควรหลีกเลี่ยง คือ ตัวอักษรที่มีความหนาหรือบางเกินไป จะทำให้อ่านได้ยาก

อัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ตัวอักษร ตัวอักษรที่มีส่วนสำคัญต่อการอ่านของผู้ใช้ เพราะฉะนั้น จึงควรเลือกใช้ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมในการอ่าน ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้รวดเร็ว โดยมีสัดส่วนดังต่อไปนี้ (เทียบกับความหนาตัวอักษร)

- ความกว้างของตัวอักษรต่อความสูงของตัวอักษรเลือกใช้ได้ 2 อัตราส่วน คือ3:5 , 2:3
- ระยะห่างระหว่างตัวอักษรภายในคำ เท่ากับ 1 เท่า ของความหนาตัวอักษร (=1/2 ของความหนา)
- ระยะห่างระหว่างบรรทัด เท่ากับ 1/3 ของความสูงตัวอักษรเป็นอย่างต่ำ

2. การเลือกใช้ตัวอักษร BACK GROUND ต่าง ๆ

- ในสภาวะแสดงปกติมีความสว่างเพียงพอสำหรับการอ่าน จะใช้ตัวอักษรควรจะเป็นสีขาวบนพื้นดำ

- ความแตกต่างระหว่างความเข้มกับตัวอักษรกับ BACK GROUND ควรจะมีน้ำหนักต่างกัน 2 เท่า เป็นอย่างน้อย จึงจะสามารถอ่านได้ในกรณีที่ผู้อ่านอยู่ในสภาวะไม่ปกติควรใช้ตัวอักษรที่มีน้ำหนักต่างกับ BACK GROUND มาก ๆ จะทำให้อ่านได้ง่ายขึ้น ควรหลีกเลี่ยงการใช้อักษร หรือ BACK GROUND เป็นสีมัน เนื่องจากทำให้อ่านได้ยาก

2.1 อัตราส่วนของตัวอักษรกับลักษณะการใช้งานหลักการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่ต้องการเน้นคำ หรือให้ความสำคัญกับคำนั้น ๆ จะใช้อัตราส่วนระหว่างความกว้างกับความสูงของตัวอักษร 1 ต่อ 1 หลีกเลี่ยงตัวอักษรที่กว้างมากกว่าสูง จะทำให้อ่านช้า

- ในกรณีที่มีพื้นที่ในการวางตัวอักษรจำกัด สามารถเพิ่มอัตราส่วนของความสูงต่อความกว้างได้ แต่ควรจะเป็นขนาดที่ใช้บ่อย หรือไม่ก็อาจลดระยะห่างระหว่างคำแทน

- ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรผอมสูง เนื่องจากต้องใช้เวลาอ่านนานในแต่ละคำ

- ตัวอักษรแบบโปร่ง จะใช้ในกรณีต้องการแยกความระหว่างกลุ่มคำหรือเน้นความสำคัญให้เด่นชัดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18

ขนาดตัวอักษรที่สัมพันธ์ระยะการมอง (สุรชัย สิกขาบัณฑิต, 2527 : 10)

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 (12.45 เซนติเมตร)
64 ฟุต (19.5 เมตร)	2 นิ้ว (3.80 เซนติเมตร)

ตารางที่ 19

ขนาดของภาพหรืออุปกรณ์ที่เป็นมาตราฐานกับระยะการมอง

ระยะมองไกลสุด	ขนาดความกว้างยาว (นิ้ว)		
ฟุต	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 - 44
75	60 - 60	30 - 40	28 - 44
105	60 - 60	48 - 72	40 - 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและแนวทางในการศึกษาข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินงานวิจัยและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวของสามารถสรุปได้ดังนี้

วิชัย พรมาลัยรุ่งเรือง (2539). ได้ทำการวิจัยเรื่อง "โครงการออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิชา เครื่องจักรกลงานไม้ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอน วิชา เครื่องจักรกลงานไม้ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรสาขาวิช่างเคหภัณฑ์

วิธีดำเนินงานวิจัย โดยการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น และนำมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียน โดยการวิเคราะห์จากระบบการเรียนการสอนและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาพิจารณากำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหา โดยทำการวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ทำการกำหนดสื่อการเรียนการสอนรวมทั้งผู้วิจัยได้ ทำการสร้างแบบประเมินผลขึ้นมา เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นฉบับเดียวกัน การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนใช้ค่าทางสถิติต่างๆ ในการคำนวณ แล้วนำมาหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียน ผู้ทำวิจัยได้นำสื่อการเรียนการสอนวิชา เครื่องกลงานไม้ 1 ที่ได้สร้างขึ้นไปทดสอบการใช้จริง กับกลุ่มนักษาศึกษา แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

ผลการวิจัยปรากฏว่าได้สื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย ประมวลการสอน คู่มือครู เอกสารประกอบคำสอน แผ่นโปร่งใส สไลด์ประกอบเสียง ใบงาน แบบฝึกหัด เฉลยแบบฝึกหัดที่รูปแบบที่สอดคล้องกับการใช้งาน และผลจากการวิจัยในครั้งนี้ จะตอบสนองในเวลาเรียนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติของวิชา เครื่องกลงานไม้ 1

วิชัย แก้วพิกุล (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง " โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชากายวิภาคระดับ ปวช.1"โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชากายวิภาคระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดกรมอาชีวศึกษา เพื่อให้มีความเหมาะสมและอำนวยความสะดวก ในกิจกรรมการเรียนการสอนและสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา กายวิภาค

วิธีการดำเนินงานวิจัย การสำรวจและรวบรวมข้อมูลภาคเอกสาร จากหนังสือวารสารบทความต่างๆ และแหล่งที่มาของข้อมูล จากห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและห้องสมุดต่างๆ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง และแหล่งข้อมูล กรมอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวงศึกษาธิการ โรงพยาบาลศิริราชแผนกกายวิภาค ข้อมูลที่ค้นคว้าเรื่องสื่อการวิภาคที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ สภาพห้องเรียนบรรยากาศภายในห้องเรียนเป็นสื่อที่สอนทั้งทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สอนจำนวน 11 สัปดาห์ การใช้สื่อแผ่นภาพโปร่งใส 9 แผ่น เนื้อหา 18 แผ่น สื่อการเรียนการสอนวิชากายวิภาคเป็นสื่อโปร่งใส และ OVERRAY

สรุปผลการวิจัย จะเป็นสื่อที่มีลักษณะเป็นฉาก แผ่นภาพแสดงลักษณะกายวิภาคของมนุษย์ วัสดุที่นำมาใช้ทำเป็นเหล็ก วิธีการใช้สื่อเป็นการซ้อนภาพในลักษณะการซ้อนโดยหมุนวนซ้อนด้านหลังด้วยการประกบ การวิจัยครั้งนี้ได้สื่อที่อำนวยความสะดวกในกิจกรรมการสอน และเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา

ศุภเชษฐ์ ศรีนวลขาว (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชางานไม้ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิชางานไม้ สำหรับการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมทักษะในการเรียนรู้ของนักเรียน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

วิธีการดำเนินงานวิจัย โดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลภาคเอกสาร จากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากศึกษาจากของจริง เพื่อการนำเสนอหัวข้อ ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสอน และวัสดุกรรมวิธีการผลิตสื่อ เพื่อนำมาสรุปผลการวิเคราะห์สู่การออกแบบ การเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอผลงานข้อมูลฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อ และต้นแบบ หุ่นจำลองที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน

สรุปผลการวิจัย ลักษณะเป็นสื่อการสอนสำหรับใช้ในการสอนภาคเรียนที่ 1 ปีที่ 1 ของหน่วยการสอนการเข้าไม้โดยใช้ร่วมกับใบสั่งงานในแต่ละครั้งของการสั่งงาน ซึ่งได้ลักษณะรูปแบบออกเป็น ป้านนิเทศ 3 มิติ จำวน 7 แผ่นป้ายบรรจุเนื้อเรื่องไว้แผ่นละ 1 แบบ ประกอบด้วย การเข้าชน การเข้าบ่า การเข้าเดือย การเข้าทาบ การเข้าปากกบ การเข้าลิ้น การเพละไม้ ขนาดของแผ่นป้าย 60 x 80 ซม. และส่วนจัดเก็บตัวป้าย โครงสร้างหลักเป็นเหล็กกลมกลวง ในส่วนการใช้งานครูผู้สอนจะเป็นผู้ใช้ในการสอนอธิบายเกี่ยวกับการเข้าไม้ โดยที่นักเรียนจะเป็นผู้การฟังการอธิบายพร้อมทั้งดูสื่อประกอบ หลังจากผู้สอนอธิบายจบนักเรียนก็สามารถดูตัวอย่างจากสื่อได้ จึงช่วยให้ผลการเรียนพัฒนาขึ้นไปเรื่อยๆ และได้รับแนวความรู้ไปทิศทางเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รติรส บุญญะฤทธิ์ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง " โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่องขั้นตอนการทำผ้าบาติก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาการทำผ้ามัดย้อมและบาติก 04-552-211 เรื่องขั้นตอนการทำผ้าบาติก นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 แผนกออกแบบสิ่งทอ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำสื่อการเรียนการสอนไปใช้สอนกับนักเรียนให้สามารถเข้าใจถึงขั้นตอนการทำผ้าบาติกที่ถูกต้องตามขั้นตอน

วิธีการดำเนินงานวิจัย โดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากการสอบถาม และการศึกษาจากของจริง เพื่อการนำเสนอหัวข้อ ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสื่อการสอน และวัสดุ กรรมวิธีการผลิตสื่อการวิเคราะห์โครงสร้าง และหลักการใช้งานเพื่อ สรุปผลการวิเคราะห์สู่การออกแบบ การเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอผลงานข้อมูลฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อ และต้นแบบ หุ่นจำลอง ที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานด้วย

ผลการวิจัยจึงได้สื่อการเรียนการสอนเรื่องขั้นตอนการทำผ้าบาติก ผู้วิจัยได้ติดตามปัญหาและสรุปผลการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมกับครูผู้สอนในรูปของชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน โดยประกอบไปด้วย สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง การทำผ้าเช็ดหน้า แผ่นใส คู่มือการใช้สื่อการเรียนการสอน คำบรรยายประกอบแผ่นใสและสไลด์ และผ้าบาติกตัวอย่างที่บรรจุลงในกรอบตามขั้นตอน จำนวน 6 ผืน ซึ่งมีส่วนจัดเก็บรูปลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ฝาปิดด้านหน้ามีหูหิ้ว และส่วนล๊อคเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายของสื่อการสอน โดยการออกแบบทั้งหมดมาจากหลักสูตรและเนื้อหา แนวทางการปฏิบัติงานการทำผ้าบาติกของผู้เรียน โดยให้มีความเหมาะสมกับ พฤติกรรมการเรียนการสอน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วันเพ็ญ คำหอม (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง " โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาศิลปประดิษฐ์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา" มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชา " ศิลปประดิษฐ์" ในหน่วยการศึกษาเรื่อง "เครื่องแขวนไทย" รหัส 24012006 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของกรมอาชีวศึกษา ให้มีความสอดคล้องเข้ากับการจัดกลุ่ม วัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยยึดหลักทฤษฎี พฤติกรรมการเรียนรู้ ของ เบนจามิน เอส. บลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งเบนจามิน เอส. บลูม นั้นได้แบ่งวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 พิสัยด้วยกันดังนี้ คือ พุทธพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยมีขั้นตอนการทำงานประกอบไปด้วย ขั้นตอนแรก คือการกำหนดกลุ่มและประชากรตัวอย่างที่จะใช้ศึกษาข้อมูลขึ้นก่อนเป็นอันดับแรกจากนั้น จึงกำหนดและจัดทำเครื่องมือที่จำใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อการทำวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และนำเครื่องมือที่จัดทำขึ้นมานี้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจเพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและนำกลับไปแก้ไขให้ถูกต้อง ขั้นตอนต่อไปคือนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้นไปทำการทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่นก่อนแล้วจึงนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้นไปใช้ในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยให้ได้มากที่สุด แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาทั้งหมดนั้นมาทำการแปรผลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่การออกแบบ

ผลของการออกแบบคือ ได้ชุดสื่อการเรียนการสอนวิชา "ศิลปประดิษฐ์" ของหน่วยการเรียนการสอนเรื่อง " เครื่องแขวนไทย" ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดกรมอาชีวศึกษาที่มีลักษณะรูปแบบเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบ 3 มิติ คือ ประกอบไปด้วย หุ่นจำลอง (Model) สไลด์ประกอบเสียง คู่มือการใช้สื่อ ใบงาน และอุปกรณ์เสริมช่วยในการเก็บ หุ่นจำลอง(Model) พร้อมด้วยขาตั้งเพื่อใช้ประกอบในการนำสื่อไปใช้งาน

ประโยชน์เพื่อให้นักศึกษาที่เรียน วิชา "ศิลปประดิษฐ์" นั้นสามารถเข้าใจวิธีการ และขั้นตอนของการปฏิบัติในคาบเรียนปฏิบัติ เพื่อเป็นการฝึกทักษะและความชำนาญ ให้เกิดขึ้นตามเป้าหมายของจุดมุ่งหมายในการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ คือ ให้ความรู้ และทักษะความชำนาญในวิชาชีพที่ศึกษาและสามารถนำไปประกอบอาชีพได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่าเป็นการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ที่ส่วนใหญ่ใช้วิธีการดำเนินการวิจัย โดยการศึกษาข้อมูลจาก หนังสือ วารสาร หนังสืออ้างอิงที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น และจากการวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอนแบบเดิมเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและนำมาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในการออกแบบ การสัมภาษณ์จากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญหรืออาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นๆ และมีการใช้แบบสอบถามในการรวบรวมข้อมูล รวมไปถึงการสร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินผลของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียน เพื่อนำมาหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียน กับกลุ่มประชากรที่ได้กำหนดไว้ ผลการวิจัยที่ได้จะเป็น สื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย ประมวลการสอน คู่มือการสอน สไลด์ประกอบเสียง แผ่นโปร่งใส ใบสั่งงาน หุ่นจำลองในรูปแบบต่างๆ และแบบทดสอบเพื่อประเมินผล จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในครั้งนี้ เป็นประโยชน์กับผู้วิจัยอย่างมากเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูลในการดำเนินการวิจัยและเป็นแนวทางในการออกแบบครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งผิว ในหน่วยการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยการดำเนินการวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล
2. แหล่งที่มาของข้อมูล
3. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

จากหัวข้อในขั้นต้นผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมรายละเอียดในแต่ละเรื่อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ในการสำรวจข้อมูลและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำมาสรุปเป็นข้อมูลเบื้องต้น และนำไปวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ซึ่งในการสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้นผู้ทำการวิจัยได้จำแนกข้อมูลเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลด้านสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. การศึกษาสื่อการเรียนการสอน
3. การศึกษาวิธีสอน
4. การศึกษาจิตวิทยาลักษณะการเรียนรู้
5. การศึกษาสภาพห้องเรียน
6. การศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอน
7. การศึกษาข้อมูลการตกแต่งสีผิวในงานไม้
8. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์กับการใช้งานที่เกี่ยวข้อง
9. การศึกษาข้อมูลจิตวิทยาสี
10. การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกการจำแนกข้อมูลที่จะนำมาศึกษาแล้วนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ดังนี้

1.1. การศึกษาข้อมูลภาคปฐมภูมิ (ภาคสนาม)

ผู้ทำการวิจัยได้ทำศึกษาข้อมูลภาคสนามโดยการสัมภาษณ์จากบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีความรู้ความชำนาญในด้านงานตกแต่งผิวงานไม้ รวมไปถึงอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาการเคลือบผิว ซึ่งเป็นข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นจากสื่อการเรียนการสอนแบบเดิม และให้คำปรึกษาแนะนำในการทำการวิจัยในครั้งนี้ รวบไปถึงการเก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพพฤติกรรมการเรียนการสอนและสภาพของห้องเรียนและห้องฝึกงาน ตลอดจนการศึกษาจากสภาพของจริงในการเรียนการสอน และการใช้สื่อในการสอนสื่อการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและสรุปเป็นแนวทางการออกแบบ

1.2. การศึกษาข้อมูลภาคทุติยภูมิ (ภาคเอกสาร)

ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา หนังสือที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เช่น เรื่องของการตกแต่งสีผิวในงานไม้ การศึกษาสื่อการเรียนการสอนและการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นต้น ตลอดจนศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่นงานวิจัยของ วิชัย พรมาลัยรุ่งเรือง (2539) ได้ทำวิจัยเรื่อง “โครงการออกแบบสื่อการเรียนการสอน วิชา เครื่องจักรกลงานไม้ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์” เพื่อนำความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูล และการออกแบบ

2. แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการวิจัยผู้วิจัย ได้ทำการศึกษาข้อมูลจากสถานที่ต่างๆ และได้ทำการสรุปแหล่งที่มาของข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แหล่งข้อมูลจากบุคคล

อาจารย์ผู้สอนวิชางานเคลือบผิวและวิชาออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ได้แก่

- อาจารย์ ธงชัย ปัญญาธะนันชัย (อาจารย์หัวหน้าแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ

- อาจารย์ ณรงศักดิ์ ใจสัตย์ (อาจารย์ประจำวิชางานเคลือบผิว สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ)

- อาจารย์ วิชัย พรมาลัยรุ่งเรือง (อาจารย์แผนกเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ)

-อาจารย์ พิศุทธุ์ ศิริพันธุ์ (อาจารย์ประจำวิชาออกแบบเฟอร์นิเจอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสัมภาษณ์จากอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านงานแต่งผิว และงานเคลือบผิวทำให้ทราบถึงปัญหาต่างๆ และแนวทางในการนำมาปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน และให้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิควิธีการต่างๆ ในงานเคลือบผิว การศึกษาในด้านวิธีการสอนของแต่ละที่ซึ่งสามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

กลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนวิชางานเคลือบผิว 2 แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ ได้แก่

- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

2.2 แหล่งข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง

- ตำราที่เกี่ยวข้อง
- เอกสารประกอบการสอน
-วิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 แหล่งข้อมูลด้านสถานที่

- แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ
- แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
- หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาภาคพายัพ
- ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุเทพ
-ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
-หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลมาแยกแยะจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล โดยจัดลำดับความสำคัญเพื่อที่นำมาประเมินค่าของข้อมูลได้เป็นหมวดหมู่ การวิเคราะห์นั้นจะต้องนำเอาข้อพิจารณาต่างๆ มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาข้อสรุปว่า ข้อใดมีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของเรามากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

ลักษณะของการวิเคราะห์จะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ แบบของตารางวิเคราะห์ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่เปรียบเทียบข้อมูล ทางลักษณะทางกายภาพ คุณสมบัติ สามารถเปรียบเทียบให้เห็นเป็นค่าของตัวเลขเพื่อความสะดวกในการอ่านค่าตัวเลขและสรุปผล รวบไปถึงข้อมูลที่ได้จากแบบสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถามอีกด้วย โดยการหาค่าเฉลี่ยมาตรฐาน ส่วนการวิเคราะห์อีกลักษณะหนึ่งก็คือ การวิเคราะห์แบบการเขียนบรรยาย โดยการอ้างอิงเหตุและผล หรือทฤษฎี อาจจะเป็นบทสรุปของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปผลออกมา ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

- การวิเคราะห์แบบสอบถาม
- การวิเคราะห์หลักสูตร
- การวิเคราะห์วิธีสอน
- การวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน
- การวิเคราะห์การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

จากการที่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ทำวิจัยได้มีการใช้สถิติ ในการวิจัยโดยใช้รูปแบบการจัดลำดับคุณภาพ ได้ศึกษาข้อมูลด้านการจัดคุณภาพโดยใช้สัญลักษณ์ทางสถิติประเภท 3.0หมายถึงส่วนเปี่ยงแบนมาตรฐานของคะแนน ความหมายของค่าคะแนนที่ใช้ ดังต่อไปนี้

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

ดังนั้นในการใช้สัญลักษณ์ดังกล่าวในการจัดลำดับคุณภาพ สามารถที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่ให้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความเหมาะสมและความถูกต้องแล้วจึงนำไปเป็นแนวทางของการออกแบบต่อไป

5. วิธีสร้างเครื่องมือวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสีวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยจึงได้สร้างเครื่องมือวิจัยซึ่งสามารถจำแนกตามลำดับดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์และแปรผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรสามารถ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1 กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย คือ กลุ่มอาจารย์ที่สอนประจำรายวิชาของแผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

1.2 กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย คือ กลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่กำลังหรือเคยศึกษาวิชางานเคลือบผิว

การสุ่มตัวอย่างดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดวิธีการการสุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง อย่างง่าย

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างของอาจารย์และนักศึกษาวิชาช่างเคหภัณฑ์ของแต่ละวิทยาเขตแล้ว ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย นั้น ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามไปยังวิทยาเขตนั้นๆ ด้วยตัวเอง

5.2. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การสร้างเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ซึ่งวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสื่อการเรียนการสอน ที่ใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- การกำหนดขอบเขตการศึกษาและตั้งประเด็นคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- การสร้างแบบสอบถาม โดยการร่างแบบสอบถามแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อความเหมาะสมของเนื้อหาตลอดจนการใช้ภาษาแล้วนำมาปรับปรุง

2. ลักษณะของเครื่องมือ แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ชุดคือ

- ฉบับที่ใช้สำหรับอาจารย์ผู้สอนจำนวน 10 ชุด
- ฉบับที่ใช้สำหรับนักศึกษาจำนวน 40 ชุด

3.การหาคุณภาพเครื่องมือ การหาคุณภาพของแบบสอบถาม ดำเนินการดังต่อไปนี้

- การหาความเที่ยงตรง (Validity) การหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถามตรงของแบบสอบถามโดยการให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาโครงสร้างของเนื้อหาคำถาม ตลอดจนตรวจทานแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจและสามารถวัดได้ตรงกับเรื่องที่จะศึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงก่อนใช้เก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การหาความเชื่อมั่น (Reliabilty) คือการนำข้อมูลของแบบสอบถามนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ไม่ใช้กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาโครงสร้างและเนื้อหาของคำถาม ตลอดจนการตรวจแก้ เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจและสามารถวัดได้ตรงกับเรื่องที่จะศึกษา แล้วนำมาปรับปรุงก่อนใช้งานจริง

3. การเก็บรวบรวม วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยมีการดำเนินการดังนี้

- ติดต่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัย ไปจากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในแต่ละวิทยาเขตที่ผู้วิจัยจะไปทำการรวบรวมข้อมูล

- ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง จำนวนข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมได้ จากแบบสอบถามทั้งหมด 50 ชุดตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 20

ตารางแสดงจำนวนแบบสอบถามของอาจารย์ที่แจก

จำแนกตามสถานศึกษา ได้ดังต่อไปนี้

ชื่อสถานศึกษา	จำนวนที่แจก (ชุด)	
	อาจารย์	นักศึกษา
1. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	5	20
2. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ	5	20
รวม	10	40

4. การวิเคราะห์และแปรข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปข้อมูลในการวิเคราะห์ใช้วิธีวิเคราะห์ โดยมีวิธีการดังนี้คือ

ใช้วิธีวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละของผู้ตอบในแต่ละข้อโดยการรวมคำถามจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในข้อที่มีความเห็นตรงกันมากที่สุดจะถือว่าเป็นการสรุปในคำถามข้อนั้นๆ ที่จะเป็นเหตุผลเพื่อนำไปสู่การอ้างอิงไปสู่การออกแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

1. สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้ความถี่ร้อยละ

2 ความต้องการของอาจารย์ผู้สอนที่มีความเห็นในการผลิตสื่อการสอนที่มีผลต่อการออกแบบ

การคิดค่าร้อยละ $\frac{100 \times (\text{จำนวนที่ตอบ})}{\text{จำนวนเต็ม}}$

จากวิธีการดำเนินการวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปเป็นผลการวิจัย และนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมต่อการใช้งานให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี รายวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อสรุปเป็นแนวทางการออกแบบ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งตามส่วนต่างๆ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาเป็นเรื่องๆ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การออกแบบ
    2.1 แนวทางการออกแบบ
    2.2 แบบถ่ายย่อ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลมาแยกแยะจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล โดยจัดลำดับความสำคัญเพื่อที่นำมาประเมินค่าของข้อมูลได้เป็นหมวดหมู่ การวิเคราะห์นั้นจะต้องนำเอาข้อพิจารณาต่างๆ มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาข้อสรุปว่า ข้อใดมีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของเรามากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

ลักษณะของการวิเคราะห์จะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ แบบของตารางวิเคราะห์ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่เปรียบเทียบข้อมูล ทางลักษณะทางกายภาพ คุณสมบัติ สามารถเปรียบเทียบให้เห็นเป็นค่าของตัวเลขเพื่อความสะดวกในการอ่านค่าตัวเลขและสรุปผล รวบไปถึงข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามอีกด้วย โดยการหาค่าเฉลี่ยมาตรฐาน ส่วนการวิเคราะห์อีกลักษณะหนึ่งก็คือ การวิเคราะห์แบบการเขียนบรรยาย โดยการอ้างอิงเหตุและผล หรือทฤษฎี อาจจะเป็นบทสรุปของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปผลออกมา

จากการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์แบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้
    1.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามสำหรับอาจารย์
    1.2 การวิเคราะห์แบบสอบถามสำหรับนักศึกษา
2. การวิเคราะห์หลักสูตร สามารถแบ่งได้ดังนี้
    2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรการ
    2.2 การวิเคราะห์การกำหนดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์วิธีสอน สามารถแบ่งได้ดังนี้

    3.1 การวิเคราะห์ประเภทวิธีสอน

    3.2 การวิเคราะห์วิธีสอน

    3.3 การวิเคราะห์ลักษณะการสอน

    3.4 การวิเคราะห์ลักษณะการประเมินผล

4. การวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน

    4.1 การวิเคราะห์ประเภทสื่อการสอน

    4.2 การวิเคราห์สื่อการสอน

    4.3 การวิเคราะห์ขั้นตอนการใช้สื่อการสอน

5. การวิเคราะห์การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

    5.1 การวิเคราะห์รูปแบบของสื่อการสอน

    5.2 การวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้วัสดุ

    5.5 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

1.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามสำหรับอาจารย์

ตารางที่ 21

การวิเคราะห์สถานภาพทั่วไปสำหรับอาจารย์

ลำดับ	สถานภาพ	ร้อยละ
1.	**เพศ**	87.5 %
	ชาย	12.5 %
	หญิง	
2.	**อายุ**	
	20-30 ปี	12.5 %
	30-40 ปี	75 %
	40-50 ปี	0 %
	50 ขึ้นไป	12.5 %
3.	**วุฒิการศึกษา**	
	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	0%
	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	12.5%
	ปริญญาตรี	87.5%
	สูงกว่าปริญญาตรี	0 %
4.	**ประสบการณ์ในการสอน**	
	ต่ำกว่า 3 ปี	0%
	3 - 6 ปี	37.5 %
	6- 9 ปี	25 %
	10 ปีขึ้นไป	37.5 %
5.	**ปฏิบัติการสอน ณ สถาบันใด**	
	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ	4 %
	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	4 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 21 (ต่อ)

ลำดับ	สถานภาพ	ร้อยละ
6	**ระดับการศึกษาที่ท่านสอน**	
	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	75 %
	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	25 %
	ปริญญาตรี	0 %
	สูงกว่าปริญญาตรี	0 %

จากตารางที่ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไป ของผู้ตอบแบบประเมินเมื่อพิจารณาภาพรวม ปรากฏว่า อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามเป็น เพศชาย คิดเป็น 78.5% เพศหญิงคิดเป็น 12.5 % อายุ 20-30 ปี คิดเป็น 12.5 % , 30-40 ปี คิดเป็น 75% , 50 ปีขึ้นไป 12.5 % , วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชัพชั้นสูง คิดเป็น 12.5 % , ปริญญาตรี 87.5 % , มีประสบการณ์การในการสอน 3-6 ปีคิดเป็น 37.5 % , 6-9 ปี คิดเป็น 25 % , 10 ปีขึ้นไป คิดเป็น 37.5 %

ตารางที่ 22

แสดงผลการสรุปแบบสอบถามสำหรับอาจารย์

ระดับความคิดเห็นคิดเป็น ร้อยละดังนี้

หัวข้อคำถาม	5	4	3	2	1
1. รายวิชางานเคลือบผิวที่ท่านสอน ได้มีการสอนเรื่องการแก้ปัญหาสีที่เกิดการชำรุดบ้างหรือไม่		12.5	62.5	25	
2. แหล่งความรู้ที่ท่านได้รับในเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดจากที่ใดบ้าง					
- จากสถานศึกษาที่เล่าเรียนมา	12.5	50	25	12.5	
- จากประสบการณ์การทำงาน	62.5		37.5		
- จากการศึกษาค้นคว้า		37.5	62.5		
- อื่น ๆ					
โปรดระบุ.....					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 22 (ต่อ)

หัวข้อคำถาม	5	4	3	2	1
3. ท่านคิดว่าการแก้ปัญหาของสีที่ชำรุด ในรายวิชาการเคลือบผิว มีเนื้อหายากง่ายเพียงใด		12.5	75	12.5	
4. ท่านมีสื่อการสอนเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดบ้างหรือไม่			50	50	
5. สื่อการสอนประเภทใด ที่ท่านคิดว่าเหมาะสม กับการสอนเรื่องการแก้ ปัญหาสีที่เกิดการชำรุด					
- สไลด์ประกอบเสียง		12.5	25	37.5	25
- แผ่นใส		25	25	25	25
- โทรทัศน์		25	25	25	25
- บทเรียนสำเร็จรูป		37.5	50	12.5	
- โปสเตอร์		12.5	12.5	12.5	62.5
- ภาพพลิก		12.5		50	37.5
- ตัวอย่างของจริง	50	37.5	12.5		
- อื่น ๆ					
6. สถาบันของท่านมีการผลิตสื่อในการเรียนการสอนอย่างไร					
- ผลิตสื่อขึ้นใช้เองจากงบประมาณราชการ		25	75		
- ผลิตสื่อขึ้นใช้เองโดยใช้งบประมาณของอาจารย์เอง	125	75	125		
- ผลิตสื่อขึ้นใช้เองโดยใช้วัสดุที่มีอยู่	100				
- อื่น.....					
7. ถ้าท่านมีสื่อในการสอน ท่านจะใช้สื่อเพื่อช่วยสอนทุกครั้งหรือไม่	75	25			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การวิเคราะห์แบบสอบถามสำหรับนักศึกษา

ตารางที่ 23

การวิเคราะห์สถานภาพทั่วไปสำหรับนักศึกษา

ลำดับ	สถานภาพ	ร้อยละ
1.	**เพศ**	
	ชาย	77.5%
	หญิง	22.5%
2.	**อายุ**	
	ต่ำกว่า 16 ปี	0%
	16-20ปี	100%
	20 ขึ้นไป	0%
3	**ท่านกำลังศึกษา ณ สถาบันใด**	
	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ	50%
	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	50%
4	ปัจจุบันท่านกำลังศึกษาวิชางานเคลือบผิวใช่หรือไม่	
	ไม่เคย	0%
	กำลังศึกษาอยู่	45%
	เคยศึกษา	55%

จากตารางที่ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพทั่วไป ของผู้ตองแบบสอบถามเมื่อพิจารณาภาพรวม ปรากฏว่า นักศึกษาผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย คิดเป็น 77.5 % , เพศหญิงคิดเป็น 22.5 % , อายุ 16-20 ปี คิดเป็น 100% , เป็นนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ คิดเป็น 50 % สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ คิดเป็น 50 %
กำลังศึกษาวิชางานเคลือบผิวอยู่คิดเป็น 45 % นักศึกษาที่เคยเรียนวิชางานเคลือบผิวคิดเป็น 55%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24

ตารางผลการสรุปแบบสอบถามสำหรับนักศึกษา

ผลการสรุปคิดเป็นร้อยละ ดังนี้

หัวข้อคำถาม	5	4	3	2	1
1. ในรายวิชางานเคลือบผิว ที่ท่านศึกษาอยู่มีการสอนในเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดบ้างหรือไม่	15	40	40	2.5	2.5
2. ท่านคิดว่าการแก้ปัญหาของสีที่ชำรุดในรายวิชางานเคลือบผิว 2 มีเนื้อหายากง่ายในระดับใด	2.5	12.5	80	5	
3. ในรายวิชางานเคลือบผิว ที่ท่านกำลังศึกษาได้มีวิธีการสอนในเรื่องของการแก้ปัญหาสีที่เกิดการชำรุดด้วยวิธีใด					
- สอนจากสถานณ์การจริงที่เกิดขึ้นในเวลาปฏิบัติงาน	25	40	27.5	7.5	
- มีการสอนเนื้อหาในภาคทฤษฎีและมีการทำงานปฏิบัติ	25	42.5	32.5		
- ให้นักศึกษาเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานในชั่วโมง	30	32.5	27.5	7.5	2.5
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....			7.5		
4. สื่อการสอนประเภทใด ที่ท่านคิดว่าเหมาะสม กับการสอนเรื่องการแก้ปัญหาสีที่เกิดการชำรุด					
- สไลด์ประกอบเสียง	10	17.5	20	20	32.5
- แผ่นใส	7.5	12.5	25	25	30
- โทรทัศน์	7.5	17.5	25	20	30
- บทเรียนสำเร็จรูป	12.5	25	30	5	27.5
- โปสเตอร์	10	15	17.5	22.5	35
- ภาพพลิก	10	7.5	20	25	37.5
- ตัวอย่างของจริง	60	25	10	2.5	2.5
- อื่น ๆ	5		2.5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25

ตารางการวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรวิชางานเคลือบผิว 2

เนื้อหาหลัก	กิจกรรม	จุดประสงค์	คาบเวลา
ความรู้และข้อปฏิบัติในเรื่อง 1. การเตรียมผิวสำหรับพ่นสี 2. การทำสีลายเสี้ยนลายไม้ 3. การพ่นสี การลอกสี 4. การผสมสีให้เกิดสีใหม่และการแก้สี	1.ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการเตรียมผิวงาน สำหรับการพ่นสี การทำสีลายไม้ การลอกสี การพ่นแลค-เกอร์ การผสมสีให้เกิด-สีใหม่ การแก้สี	1. เพื่อให้รู้หลักการเตรียมผิวงานสำหรับพ่นสี 2. รู้วิธีการผสมสี การทำสีลายเสี้ยนชนิดต่างๆ 3. เข้าใจวิธีการ แก้สี การทำให้เกิดสีใหม่ 4.มีทักษะในการผสมสี พ่นสี และการลอกสี 5. มีเจตนคติที่ดีต่องานเคลือบผิว	75 คาบ ต่อ ภาคเรียน

การวิเคราะห์การกำหนดการสอน

การกำหนดการสอนเปรียบเหมือนการกำหนดตารางเวลาการดำเนินการสอนของครู ซึ่งช่วยให้ครูสอนทันตามกำหนดการ กำหนดการสอนประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. เนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย
3. จำนวนคาบที่ใช้สอนในแต่ละหัวข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร วิชางานเคลือบผิว 2

การศึกษาหลักสูตรและเอกสารหลักสูตร เพื่อใช้เป็นกรอบแนวปฏิบัติในการวางแผนจัดการเรียนการสอน

การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาในระดับชั้นที่ตนได้รับมอบหมายว่ามีเนื้อหาหลัก กิจกรรมและกระบวนการเรียนการสอน และจุดประสงค์อะไรบ้าง เป็นวิชาบังคับหรือวิชาเลือก กี่หน่วยกิต มีคาบเรียนโดยประมาณเท่าใด

ลักษณะรายวิชา

รหัสและชื่อ	962-027 งานเคลือบผิว 2 (SURFACE COATING 2)
สภาพรายวิชา	วิชาชีพเลือกในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์
ระดับรายวิชา	ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
พื้นฐาน	962-226 งานเคลือบผิว 1
เวลาเรียน	72 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
หน่วยกิต	2 หน่วยกิต
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การเตรียมผิว สำหรับพ่นสี การทำสีเสี้ยนลายไม้ การลอกสี การพ่นแลคเกอร์ การผสมสีให้เกิดสีใหม่ การแก้สี รู้หลักการเตรียมผิวงานสำหรับพ่นสี รู้วิธีการผสมสี การทำสีลายเสี้ยนชนิดต่างๆ เข้าใจวิธีการแก้สี การทำให้เกิดสีใหม่ มีทักษะในการผสมสี พ่นสี และการลอกสี มีเจตนคติที่ดีต่อการทำงานเคลือบสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26

การกำหนดการสอน

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	คาบเวลา
	1. การเตรียมผิวสำหรับพ่นสี	**8**
1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเตรียมผิวสำหรับพ่นสี 2. สามารถปฏิบัติการเตรียมผิวงานสำหรับพ่น 3. มีทักษะในการเตรียมผิว	- การเตรียมพื้นผิวของวัสดุ - การโป๊ว - การผสมสีโป๊ว - วิธีการโป๊ - การเลือกใช้ประเภทของสีโป๊ว	4 1 1 1 1
	2. การทำสีเสี้ยนลายไม้	**12**
1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการทำสีเสี้ยนชนิดต่างๆ 2. สามารถปฏิบัติการทำสีเสี้ยนชนิดต่าง ๆ 3. เลือกชนิดของการทำสีเสี้ยนได้เหมาะสมกับงาน 4. มีทักษะในการทำสีเสี้ยน	-สีย้อมชนิดผสมด้วยน้ำ - สีย้อมชนิดผสมด้วยน้ำมัน - สีย้อมชนิดผสมด้วยแอลกอฮอล์	4 4 4
	3. การพ่นสี การลอกสี	**16**
1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการพ่นสี	- การพ่นสี (เทคนิคการพ่นสี)	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26 (ต่อ)
การกำหนดการสอน

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	คาบเวลา
2. สามารถปฏิบัติการพ่นสีได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากพ่นสีได้	- การลอกสี	4
1. มีความรู้ความเข้าใจการผสมสีและการแก้สี 2. สามารถปฏิบัติการผสมสีเพื่อให้เกิดสีใหม่ได้ 3. สามารถเลือกใช้สีได้ถูกต้อง 4. แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำสีได้	**4. การผสมสีให้เกิดสีใหม่และการแก้สี** 4.1 การผสมสีให้เกิดสีใหม่ -ความรู้เรื่องสีทั่วไป - องค์ประกอบของสี -การแบ่งประเภทของสี - สีเคลือบ - สีผสมเสร็จ - สีผสมเอง - ขบวนการผลิตสี 4.2 การแก้สี - การแต่งผิวไม้ -การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด - การแก้สี	**36** 1 2 1 4 4 4 2 2 8 12 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ประเภทของวิธีสอน

จากผลการวิเคราะห์หลักสูตรและการกำหนดการสอน การสอนในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด เป็นการสอนในภาคทฤษฎี เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและการแก้ไขปัญหาของสีที่เกิดชำรุด ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เข้าใจยาก ยากแก่การมโนภาพลักษณะของสีที่ชำรุด และไม่เหมาะสมกับการนำมาสอนในภาคปฏิบัติเพราะต้องใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติในแต่ละปัญหาเป็นเวลานาน จะต้องสิ้นเปลืองวัสดุ อุปกรณ์จำนวนมาก ฉะนั้นในการสอนภาคทฤษฎีในเรื่องของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด จึงต้องมีการเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา และพฤติกรรมในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมากที่สุด

สุพิน บุญชูวงศ์ (2531) ได้กล่าวไว้ว่าลักษณะการเรียนการสอนในปัจจุบัน จะเน้นเรื่องการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านทักษะ ฉนั้นพฤติกรรมด้านใดจะเปลี่ยนไปมากน้อยย่อมขึ้นอยู่กับนักเรียนว่ามีพฤติกรรมแต่ละด้านเพียงใด และประสบการณ์ใหม่ที่ครูให้นั้นจัดเป็นพฤติกรรมด้านใด ดังนั้น ครูจะต้องใช้เทคนิควิธีสอนแบต่างๆ ที่เหมาะสมกับนักเรียน จึงจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ ได้ครบซึ่งจะเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

วิธีสอนที่หลายวิธี แต่ละวิธีมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันไป แต่เมื่อได้พิจารณาด้านบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแล้ว สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered Method)

เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้จัดและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ เช่น เป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนมีบทบาทน้อยในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมีลักษณะเป็นการสื่อสารทางเดียว โดยมีผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ตัว

2. วิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Pupil-centered Method)

เป็นวิธีสอนที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ประสานงานให้ข้อเสนอแนะ ส่งเสริมให้กำลังใจ และช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา วิธีสอนแบบนี้ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะเป็นการเรียนจากการกระทำ (Learning by doing) และเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของผู้เรียน

จากวิเคราะห์ประเภทของวิธีสอนได้เลือก วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางในการสอน เพราะการสอนแบบนี้ประหยัดเวลาในการสอนภาคทฤษฎีมีเวลาที่จำกัด ประหยัดทรัพยากร ครอบคุมเนื้อและสอนเนื้อหาที่ยากให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น สามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมาก ผู้วิจัยจึงเล็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นว่าการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางเหมาะสมกับการสอนภาคทฤษฎี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดมากที่สุด

การวิเคราะห์วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

จากผลการวิเคราะห์ประเภทของวิธีสอนวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาการสอนคือการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางการสอน ซึ่งวิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางในการสอนก็มีวิธีการสอนอยู่หลายวิธี จึงได้มีการวิเคราะห์วิธีการสอนเพื่อให้ได้วิธีที่เหมาะสมกับการสอน เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด

วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางสามารถจำแนกวิธีการสอนได้ 3 ประเภทดังนี้ (สุพิน บุญชูวงศ์, 2531 : 45-59)

1.วิธีสอนแบบบรรยาย

หมายถึง วิธีสอนที่ผู้สอนบอกเล่าอธิบายเนื้อหา หรือ เรื่องราวต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน โดยที่ผู้สอนเป็นฝ่ายเตรียมการศึกษาค้นคว้าเนื้อเรื่องมาแล้วเป็นอย่างดี ผู้เรียนเป็นฝ่ายมารับผลจากการศึกษาค้นคว้านั้น โดยทั่วไปมักจะเป็นการสื่อความหมายทางเดียว คือ จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยเพียงแต่ฟัง จดบันทึกหรือซักถามบางครั้ง วิธีสอนแบบนี้จะยึดบทบาทของผู้สอนเป็นหลักสำคัญ

2.วิธีสอนแบบสาธิต

วิธีสอนที่ผู้สอนหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่ง (อาจเป็นวิทยากรที่ผู้สอนเชิญ แสดงหรือกระทำให้ดูเป็นตัวอย่างพร้อม ๆ กับการบอก อธิบายเพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกตกระบวนการขั้นตอนการสาธิตนั้น ๆ วิธีสอนแบบสาธิตจึงเป็นเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผน ดำเนินการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจจะมีส่วนร่วมบ้างแต่ก็เพียงเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้ จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ

3.วิธีสอนโดยการทบทวน

วิธีสอนที่ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วให้แก่นักเรียนเกิดความมั่นใจว่าเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจนและแม่นยำพอที่จะสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้วิธีสอนมีดังนี้ (สุวัฒน์ มุทธเมธา 2523 : 219 - 221)

1. วิธีสอนที่นำมาใช้เหมาะสมกับความสามารถ ความรู้ในเนื้อหาวิชา และความสนใจของครู วิธีใดตามถ้าครูเห็นว่านำมาใช้ได้ผล

2. วิธีสอนที่ครูพิจารณาเลือกมาใช้นั้นต้องเหมาะกับความสามารถของนักเรียนวิธีสอนที่ครูพิจารณาเลือกมาใช้สอนเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะของเด็กที่ครูจะสอนหรือไม่

3. วิธีสอนที่นำมาใช้ต้องเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน

4. วิธีสอนต้องพิจารณาเลือกให้เหมาะสมกับวัย เวลา สถานที่ ที่จะใช้สอน

5. เลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และสภาพแวดล้อม นักเรียนจะได้ผลดีจากอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาได้ง่าย การสำรวจค้นหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโรงเรียน และชุมชนจำเป็นสิ่งสำคัญ ต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่าง

ตารางที่ 27

การวิเคราะห์วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ประหยัดเวลาในการสอน	5	3	4
2.	ใช้ได้กับนักเรียนจำนวนมาก	5	4	5
3.	สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน	4	3	3
4	เหมาะสมกับรายวิชา งานเคลือบผิว	5	3	2
5.	เหมาะสมกับเนื้อหาที่เข้าใจยาก	4	5	2
	รวม	22	18	16

จาตารางที่ การวิเคราะห์วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางการสอนที่เหมาะสมกับ เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด วิชางานเคลือบผิว 2 คือ การสอนแบบบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28

การวิเคราะห์ลักษณะการสอนแบบบรรยาย

จากผลการวิเคราะห์วิธีสอนที่เหมาะสมกับรายวิชาได้ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งการสอนจะบรรลุถึงจุดประสงค์ได้อย่างครบถ้วนตามหลักการสอนที่ว่า การเรียนรู้ที่ดีต้องผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 4 คือ การฟัง กาคิด การอ่าน และการเขียน จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ จากการศึกษาลักษณะของการนำเสนอสื่อการสอนในลักษณะต่างๆ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

1. การสอนโดยตรงอย่างเดียวบรรยายจากผู้สอน
2. การใช้สื่อการสอนพร้อมแผ่นโปร่งใสประกอบ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	เป็นการฝึกทักษะประสาทสัมผัสทั้ง 4 ด้าน	4	5
2.	ใช้ในการทบทวนการสอน	4	5
3.	ประหยัดเวลาในการสอน	4	4
4.	เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจน	3	5
5.	ง่ายต่อการเตรียมเนื้อหาการสอน	3	4
6.	ดึงดูดความสนใจผู้เรียน	4	4
ร ว ม		22	27

จากตารางที่ ลักษณะการนำสื่อมาใช้ควบคู่กับการสอนบรรยาย สื่อการสอนที่เหมาะสมตามเกณฑ์พิจารณาในการออกแบบ คือการใช้แผ่นโปร่งใสประกอบการบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ประเภทสื่อการสอน

สื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการการเรียนการสอน นับแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะเป็นสื่อในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนายความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้นการใช้สื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนและสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อกระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง ,2536 : 75)

เดลการ์ เดลได้จำแนกสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.สื่อประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวกลางหรือตัวผ่านทำให้ข้อมูลหรือความรู้ที่บันทึกในวัสดุสามารถถ่ายทอดออกมาให้เห็นหรือได้ยินได้ เช่น เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เป็นต้น

2 . สื่อประเภทวัสดุ (Sofware) หมายถึง สื่อที่เก็บความรู้อยู่ในตัวเองซึ่งจำแนกย่อยได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 วัสดุประเภทที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตัวเองโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ

1.2 วัสดุประเภทที่ ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตัวเองจำเป็นจะต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นเสียง ฟิล์มภาพยนตร์ ฯลฯ

3. สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ (Techniques and Methods) หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นแนวความคิดหรือรูปแบบขั้นตอนในการเรียนการสอนโดยสามารถนำสื่อวัสดุและอุปกรณ์มาใช้ช่วยในการสอนได้ เช่น เกมและสถานการณ์จำลอง การสอนแบบจุลภาค การสาธิต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

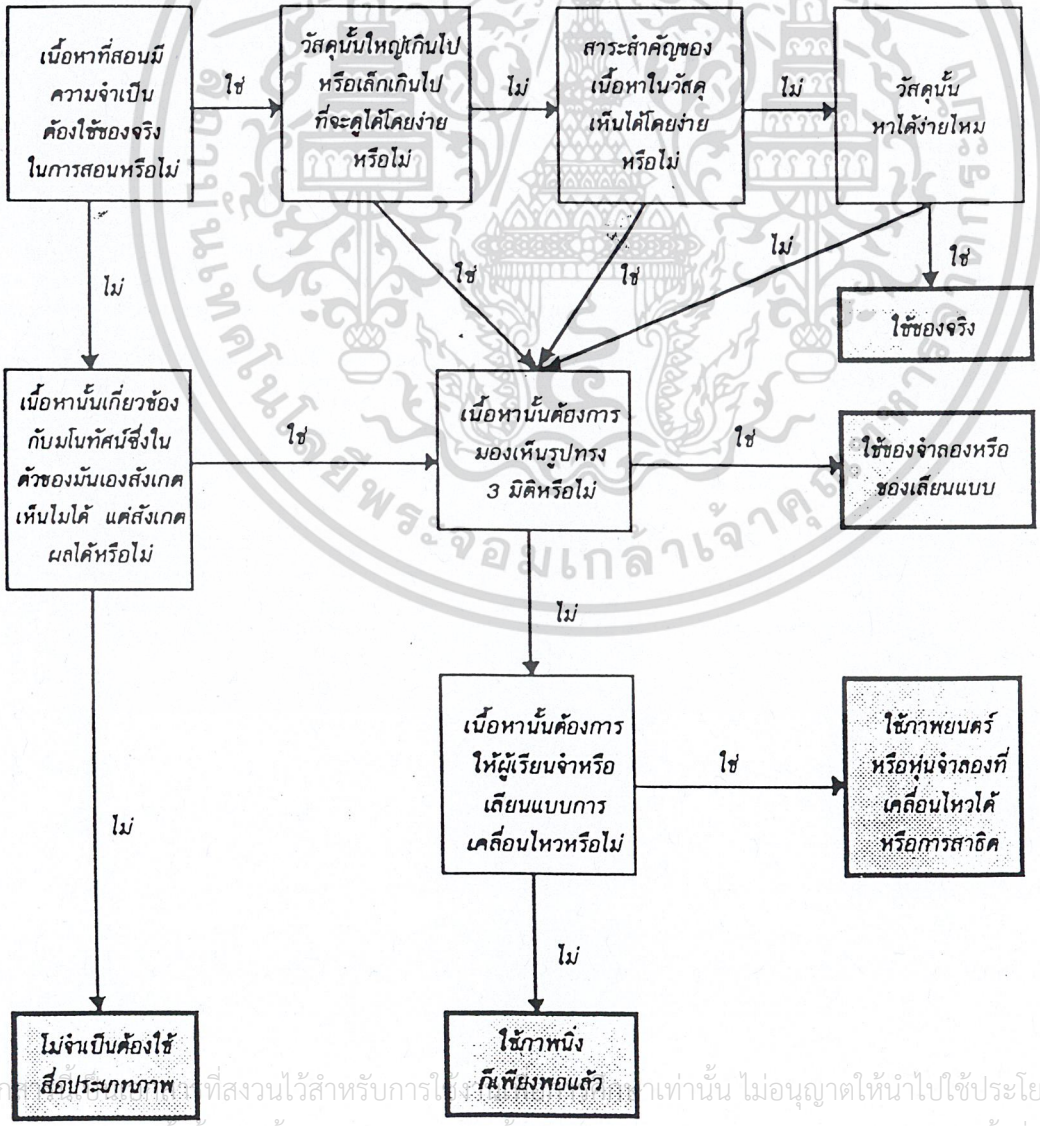
การวิเคราะห์สื่อประเภทวัสดุ

จากการวิเคราะห์การเลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมก็คือสื่อประเภทวัสดุ สื่อประเภทวัสดุก็ยังสามารถแบ่งได้เป็นหลายชนิดเช่น แผ่นภาพ หุ่นจำลอง ฟิล์มภาพยนต์ ฯลฯ ซึ่งผู้ทำการวิจัยได้ทำการวิเคราะห์การเลือกใช้สื่อดังนี้

การวิเคราะห์การเลือกใช้สื่อการสอนเพื่อให้ประกอบเนื้อหาบทเรียน โดยต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาการสอนเสียก่อนว่า มีความจำเป็นต้องใช้สื่ออะไรบ้างในแต่ละประเภท เพื่อเป็นสิ่งเร้าในการสอน สำหนับเรื่องนี้ Romiszowski (1884 : 351) ได้เสนอแผ่นภาพขั้นตอนการพิจารณาเลือกใช้สื่อแต่ละประเภทอย่างมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

ตารางที่ 29

ตารางวิเคราะห์การพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอน



เอกสารนี้จัดทำขึ้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางการพิจารณาการเลือกใช้สื่อจะเห็นได้ว่าสื่อที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา การสอน คือ สื่อประเภท ใช้ของจำลองหรือของเลียนแบบ ซึ่งลักษณะของเลียนแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหารายวิชา งานเคลือบผิว 2 ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด คือตัวอย่างของจริง (ตัวอย่างสีที่เกิดการชำรุด) ซึ่งเลือกชนิดของการชำรุดที่มักเกิดขึ้นบ่อยครั้ง

ขั้นตอนในการใช้สื่อการสอน

การใช้สื่อการสอนนั้นอาจจะใช้เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการสอน หรือจะใช้ในทุกขั้นตอนก็ได้ (Brown, and others 1985 : 64-69) ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียนนั้น สื่อที่ใช้ในขั้นนี้เป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้าง ๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังมิใช่สื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง อาจเป็นสื่อที่เป็นแนวปัญหาหรือเพื่อให้ผู้เรียนคิด และควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ หรือบัตรปัญหา เป็นต้น

2. **ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียน** เป็นขั้นสำคัญในการเรียนเพราะเป็นขั้นที่จะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอนหรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับ ขั้นตอนการใช้สื่อให้ตรงกับเนื้อหา และวิธีการสอนหรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการใช้สื่อในขั้นนี้ จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้อย่างละเอียดถูกต้อง และชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ วิดีทัศน์ เทปเสียง หรือชุดการเรียน เป็นต้น

3. **ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ** เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎี หรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัดโดยการลงมือฝึกปฏิบัติเองสื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด เช่น ภาพ บัตรปัญหา เทปเสียง สมุดแบบฝึกหัด หรือชุดการเรียน เป็นต้น

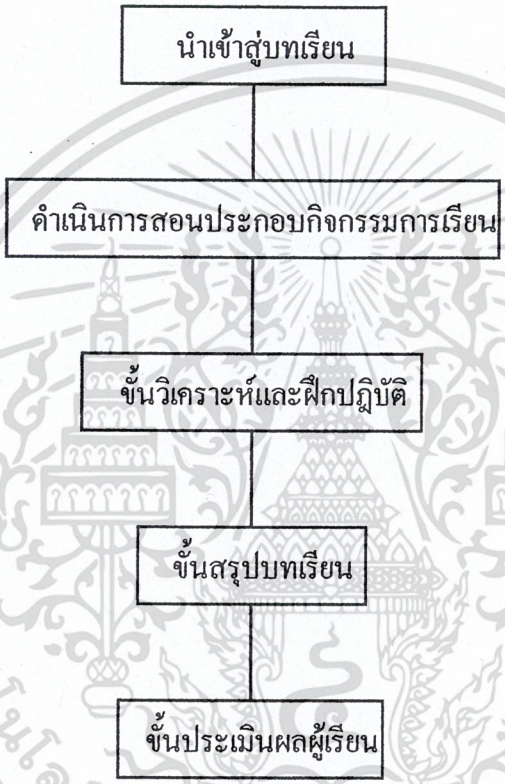
4. **ขั้นสรุปบทเรียน** เป็นขั้นของการเรียนการสอนเพื่อการย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย ขั้นสรุปนี้ควรใช้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ เช่นเดียวกับขั้นการนำ สื่อที่ใช้สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมดโดยย่อและใช้เวลาน้อย เช่น แผนภูมิ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น

5. **ขั้นประเมินผลผู้เรียน** เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ สื่อในขั้นการประเมินผลนี้ขั้นกิจกรรมการเรียนมาถามอีกครั้งหนึ่ง และอาจเป็นการ ทดสอบโดยการปฏิบัติจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อหรือการกระทำของผู้เรียน เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนสามารถมี ทักษะจากการฝึกปฏิบัติอย่างถูกต้องครบถ้วนหรือไม่

ตารางที่ 30
ขั้นตอนการใช้สื่อการสอน



การวิเคราะห์เลือกใช้ลักษณะการประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลสามารถกระทำได้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การประเมินผลกระบวนการสอน เพื่อเป็นการประเมินว่าสามารถบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ทั้งในด้านผู้สอน สื่อการสอน และวิธีการสอน โดยในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งในระยะก่อนระหว่าง และหลังการสอน

2. การประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ว่ามีเกณฑ์เท่าใด การวัดผลอาจทำได้ด้วยการทดสอบ การสอบปากเปล่า หรือดูจากผลงานของผู้เรียน สิ่งสำคัญที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทราบได้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเท่าใด คือ สังเกตจากการปฏิบัติและการแสดงออกของผู้เรียนนั้น

การประเมินผลสื่อและวิธีการสอน โดยการให้ผู้เรียนมีการอภิปรายและวิจารณ์การใช้สื่อและเทคนิควิธีการสอนว่าเหมาะสมมากน้อยเพียงใดเกิดการชำรุด) ซึ่งเลือกชนิดของการชำรุดที่มักเกิดขึ้นบ่อยครั้ง

จากการวิเคราะห์การประเมินผลที่เลือกใช้ คือ การประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน โดยใช้วิธีการสอบปากเปล่า เนื่องจากผลสำเร็จของผู้เรียนย่อมเป็นหัวใจในการเรียนการสอนเมื่อผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในการสอนก็นับว่าการสอนได้สำริดผล

การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนกับการใช้งาน

การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนการใช้งานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบเพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีการใช้งานที่สอดคล้องกับสัดส่วนของผู้ใช้ สามารถจำแนกได้ดังนี้

ความสูงยืนของคนไทย สูงเฉลี่ย 160.60 เซ็นติเมตร

ความสูงในการนั่งเรียนของนักเรียน สูงเฉลี่ย 83.99 เซ็นติเมตร

มุมมองสูงสุด 50 องศา

มุมมองที่ดีที่สุดของสีมากที่สุด ขึ้นบน 30 องศา

มุมมองที่ดีที่สุดของสีมากที่สุด ลงล่าง 40 องศา

มุมสายตาปกติขณะยืน 10 องศา

มุมสายตาปกติขณะนั่ง 15 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์รูปแบบการจัดเก็บสื่อการสอนชนิดของจริง

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาเคลือบผิว ทราบว่าในการจัดเก็บสื่อที่ใช้ในการสอนนั้น ผู้สอนจะจัดเก็บไว้ในห้องพักครูถ้าสื่อการสอนนั้นมีขนาดเล็ก แต่บางครั้งอาจจัดเก็บไว้บนโต๊ะหรือในชั้นวางที่อยู่ในชั้นเรียนเลย ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษาที่ไม่เข้าหรือต้องการจะดูเป็นตัวอย่างของจริงอีกครั้งก็สามารถที่จะมาดูอีกครั้งได้ หากเป็นชาร์ดก็จะสามารถให้นักศึกษามาอ่านดูเพื่อทบทวนจากที่อาจารย์ได้สอนเนื้อหาไปแล้ว สรุปคือในการจัดเก็บสื่อการเรียนการสอนผู้สอนจะเก็บไว้ในห้องพักอากจารย์ หรือเก็บไว้ในห้องเรียนเพื่อความสะดวกในการหยิบใช้งาน สะดวกสำหรับนักศึกษาที่ต้องการศึกษาทบทวนบทเรียน และป้องกันการเสียหายจากการเคื่อนย้าย

หัวข้อพิจารณารูปแบบการจัดเก็บสื่อการเรียนการสอน

1. **แบบติดตั้งกับผนังห้องเรียน** เป็นการติดแผ่นป้ายนิเทศเข้ากับผนังของห้อง
2. **แบบพับเก็บได้** สามารถพับเก็บอุปกรณ์สื่อการสอนได้เมื่อเลิกใช้งาน
3. **แบบเคลื่อนย้ายโดยมีล้อเลื่อน** เป็นสื่อที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยล้อ
4. **แบบแผ่นชาร์ดแยกชิ้น** เป็นแผ่นป้ายนิเทศโดยแยกแต่ละเป็นเป็นหมวดหมู่
5. **แบบกระเป๋าหิ้ว** เป็นสื่อที่สามารถพับเก็บลงในกระเป๋าได้และนำพาสื่อไปที่อื่นโดยรูปแบบของกระเป๋าหิ้ว

ตารางที่ 31

ตารางวิเคราะห์รูปแบบการจัดเก็บสื่อการสอน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1.	การจัดเก็บสะดวก	5	4	4	3	5
2.	มีน้ำหนักเบา	3	3	5	4	4
3.	มีความคล่องตัวในการเคลื่อนย้าย	2	4	5	2	2
4.	มีความทนทานต่อการใช้งาน	4	4	4	2	4
5.	ง่ายต่อการเก็บรักษา	2	4	5	3	2
รวม		16	19	22	14	17

ตารางที่ รูปแบบที่เหมาะสมกับการจัดเก็บสื่อการสอนคือ แบบเคลื่อนย้ายโดยมีล้อเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้วัสดุ

หัวข้อที่นำมาพิจารณาวิเคราะห์วัสดุสำหรับจัดทำสื่อการสอน ดังนี้

1. ไม้อัด เป็นการนำเศษเนื้อไม้มาอัดเป็นแผ่นแล้วปิดผิวด้วยแผ่นไม้บางๆ

2. พาร์ตเคิลบอร์ด เป็นแผ่นไม้ที่มีการเคลือบผิวหน้าด้วยพลาสติก

3. กระดาษ เป็นวัสดุที่ได้จากเยื่อไม้

4. ไฟเบอร์ เป็นวัสดุที่เหมือนพลาสติกแต่มีความแข็งแรงมากกว่า

5. แผ่นอลูมิเนียม เป็นแผ่นโลหะผสมไม่เป็นสนิม

ตารางที่ 32

ตารางวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้วัสดุ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อพิจารณา				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.	ง่ายต่อการผลิต	5	4	5	3	3
2.	มีความคงทน ถาวร	4	5	2	5	5
3.	ต้นทุนต่ำ	5	4	2	5	5
4.	ประกอบรวมเข้ากับวัสดุอื่นได้ง่าย	5	4	3	3	3
รวม		**19**	17	15	17	17

จากตารางที่ วัสดุสำหรับทำสื่อการเรียนการสอน คือ ไม้อัด เนื่องจากความง่ายในการผลิต ความทนทานในการใช้งานสูง ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และยังประกอบเข้ากับวัสดุอื่นได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3 .การวิเคราะห์วิธีสอน สรุปได้ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ประเภทวิธีสอน เลือกแบบ วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางในการสอน เพราะการสอนแบบนี้ประหยัดเวลาในการสอนภาคทฤษฎีมีเวลาที่จำกัด ประหยัดทรัพยากร ครอบคุมเนื้อและสอนเนื้อหาที่ยากให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น สามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมาก ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางเหมาะสมกับการสอนภาคทฤษฎี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดมากที่สุด

3.2 การวิเคราะห์วิธีสอน เลือกแบบ การวิเคราะห์วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางการสอนที่เหมาะสมกับ เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด วิชางานเคลือบผิว 2 คือ การสอนแบบบรรยาย

3.3 การวิเคราะห์ลักษณะการสอน เลือกแบบ ลักษณะการนำสื่อมาใช้ควบคู่กับการสอนบรรยาย สื่อการสอนที่เหมาะสม ตามเกณฑ์พิจารณาในการออกแบบคือ การใช้แผ่นโปร่งใสประกอบการบรรยาย

4. การวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน

4.1 การวิเคราะห์ประเภทสื่อการเรียนการสอน เหมาะสมคือ สื่อการสอนประเภทวัสดุ

4.2 การวิเคราะห์สื่อการสอน คือ สื่อประเภทใช้ของจำลองหรือของเรียนแบบซึ่งลักษณะของ ของเลียนแบบในเนื้อหา รายวิชางานเคลือบผิว 2 ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด คือตัวอย่างของจริง

4.3 การวิเคราห์ลักษณะการประเมินผล คือ การประเมินผลสำเร็จของผู้เรียนโดยใช้วิธีสอบปากเปล่า เนื่องจากเมื่อผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในการสอน ก็นับว่าการสอนได้สำริดผล

5. การวิเคราะห์การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

5.1 การวิเคราะห์รูปแบบสื่อการเรียนการสอน เลือกแบบ ของจริงแบบเคลื่อนย้ายโดยมีล้อ

5.2 การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุ คือ ไม้อัด

5.3 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนในการออกแบบ คือ

ความสูงยืนของคนไทย สูงเฉลี่ย 160.60 เซ็นติเมตร

ความสูงในการนั่งเรียนของนักเรียน สูงเฉลี่ย 83.99 เซ็นติเมตร

มุมมองสูงสุด 50 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองที่ดีที่สุดของสีมากที่สุด ขึ้นบน 30 องศา
มุมมองที่ดีที่สุดของสีมากที่สุด ลงล่าง 40 องศา
มุมสายตาปกติขณะยืน 10 องศา
มุมสายตาปกติขณะนั่ง 15 องศา

แนวทางการออกแบบ

แนวทางการออกแบบโดยยึดตามการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาสู่ออกแบบ เพื่อนำเสนอแบบร่าง และนำเสนอข้อมูล เพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งผิว วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานมากที่สุด

แบบถ่ายย่อ

ภาพที่ 42
แบบเพื่อการนำเสนอ

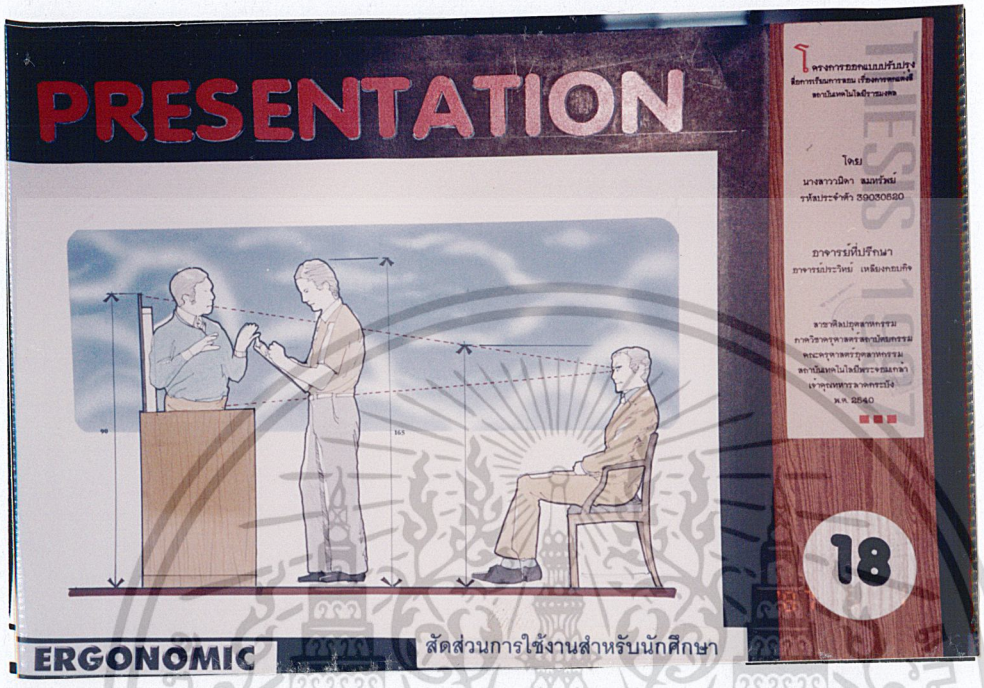
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 43
แบบเพื่อการนำเสนอ

ภาพที่ 44
แบบเพื่อการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

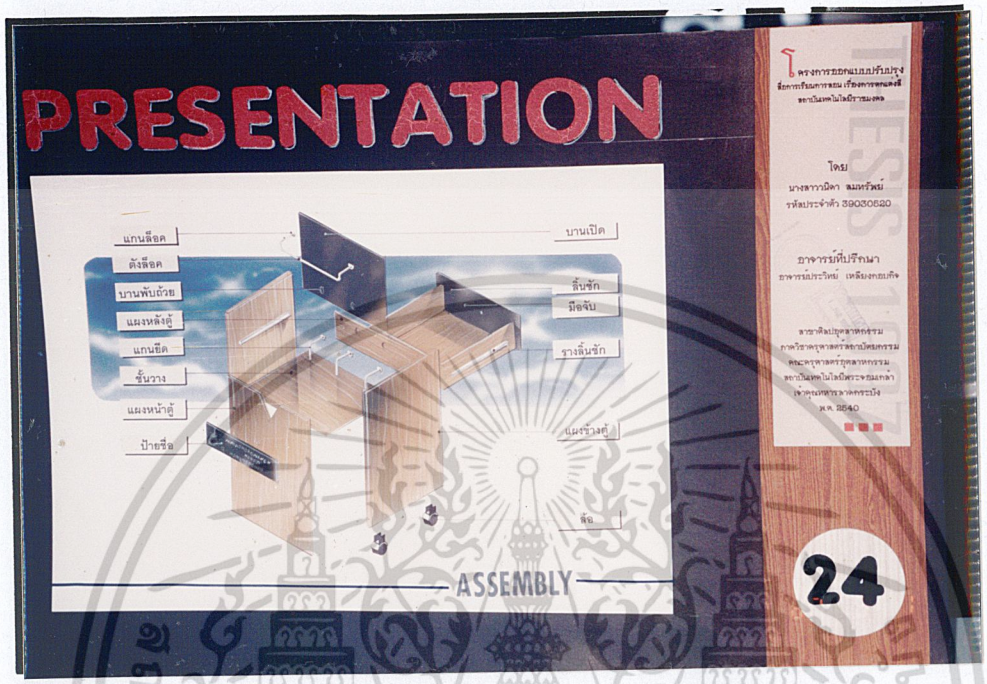
ภาพที่ 45
แบบเพื่อการนำเสนอ



ภาพที่ 46
แบบเพื่อการนำเสนอ

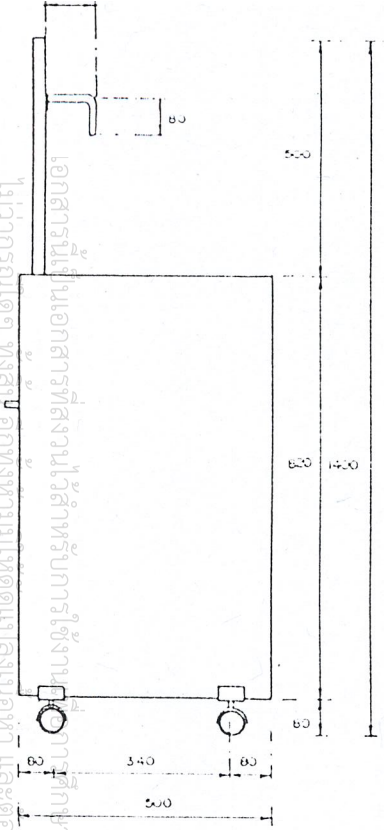
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 47
แบบเพื่อการนำเสนอ

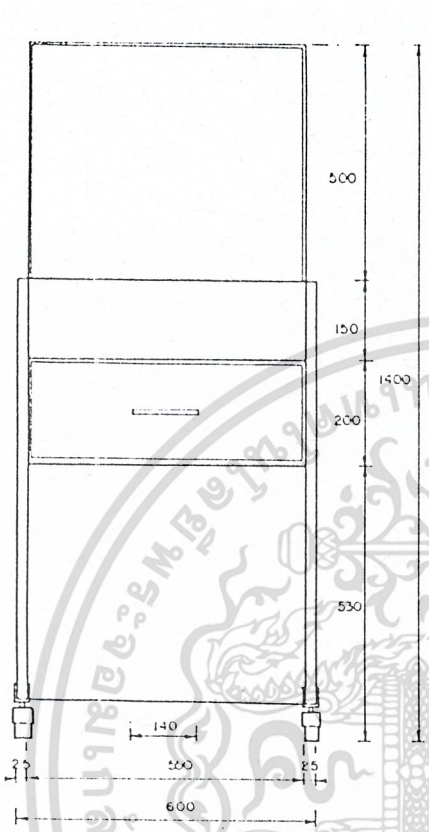


ภาพที่ 48
แบบเพื่อการนำเสนอ

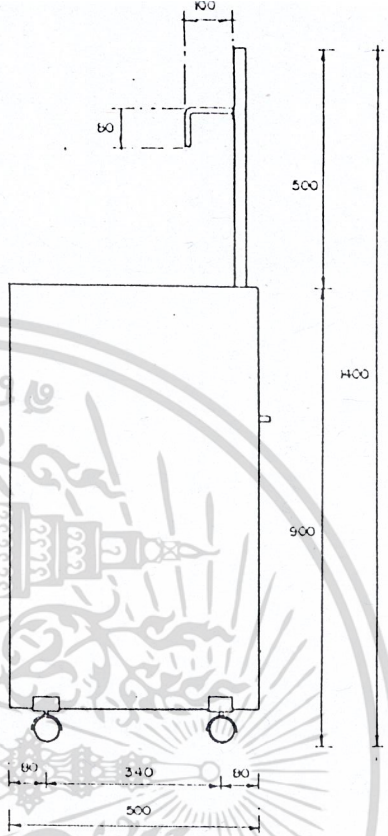
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



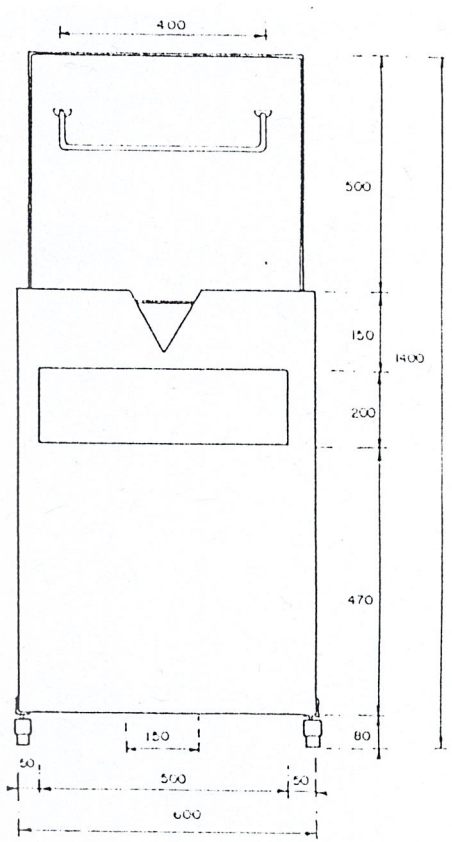
SIDE VIEW



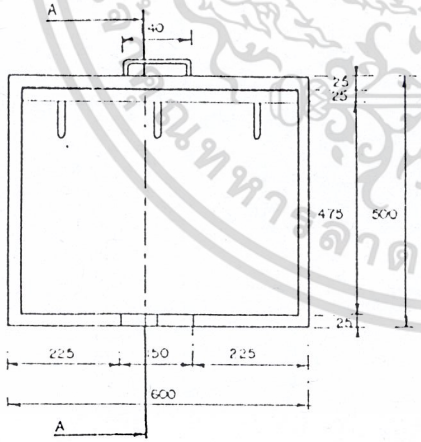
FRONT VIEW



SIDE VIEW



BACK VIEW



TOP VIEW

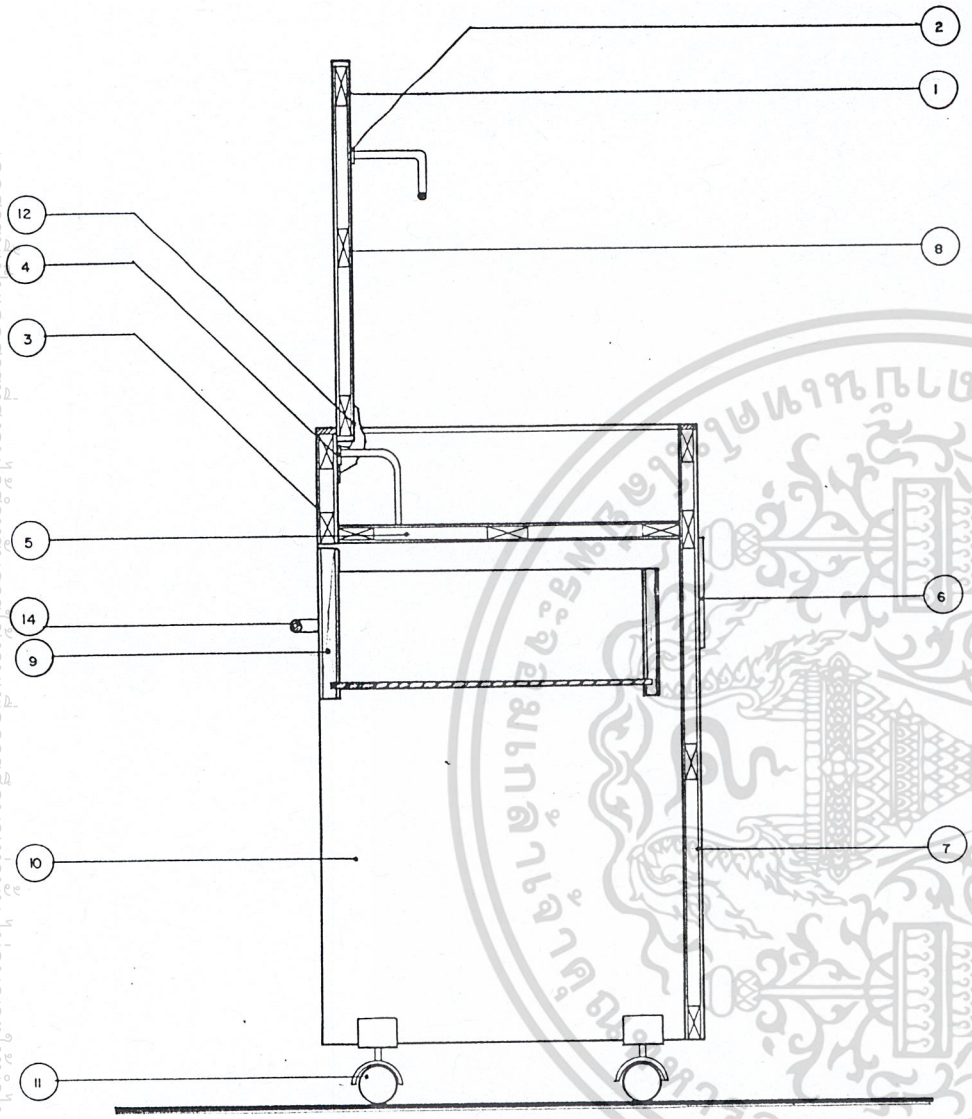
E L E V A T I O N

S C A L E 1 : 7 5

210

คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์			
ชื่องาน โครงการออกแบบปรับปรุง ศึกษาการเรียนการสอนเรื่องการผลิตเส้น			
วิชางานเหล็กชั้น 2 คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์			
หน่วย มิลลิเมตร	ผู้เขียนแบบ นางสาว วนิดา ดิษฐพันธ์ รหัส 39030520 (ภาคปกติ)		แผ่นที่ 1
	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประวิทย์ เหลียมกยบกิจ		
	วันที่ 6 เดือน กรกฎาคม 2541	มาตราส่วน 1 : 75	

BATTEWAY NATURAL TRANSLUCENT PAPER 85.55 g/m² SIZE A2



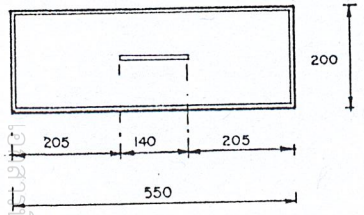
SECTION A

SECTION VIEW
SCALE 1 : 50

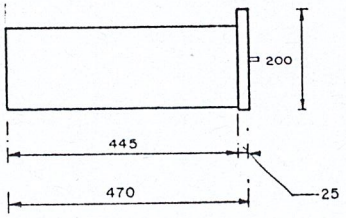
WORKING DRAWING

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
ชื่องาน	โครงการออกแบบปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี		211
วิชางานเคลือบผิว 2	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล		
ผู้ออกแบบ	นางสาว วนิดา สมทรัพย์ คอ. 39030520 (ภาคปกติ)		
หน่วย มิลลิเมตร	ผู้เขียนแบบ นางสาว วนิดา สมทรัพย์ คอ. 39030520 (ภาคปกติ)		แผ่นที่ 2
	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประวิทย์ เหลืยวกอบกิจ		
	วันที่ 6 เดือน มกราคม 2541	มาตราส่วน 1 : 50	

Made in U.K.

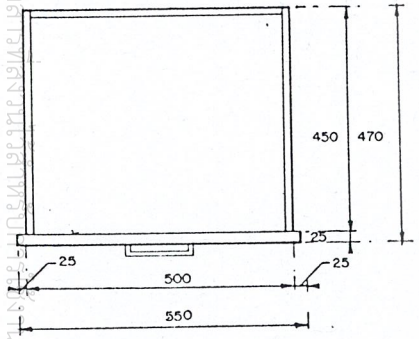


FRONT VIEW

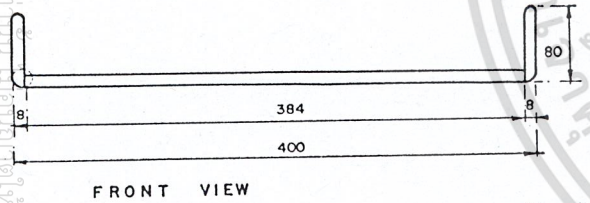


SIDE VIEW

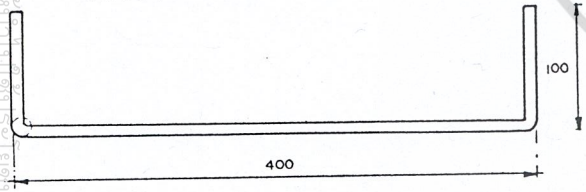
PART 9
SCALE 1 : 75



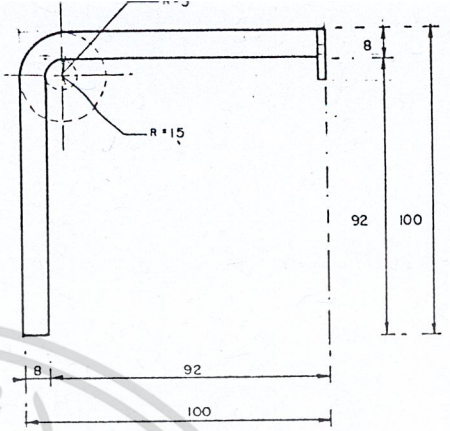
TOP VIEW



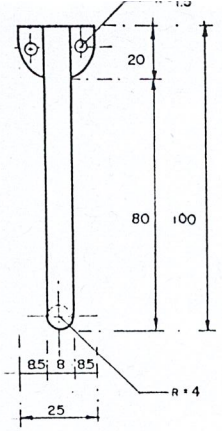
FRONT VIEW



TOP VIEW

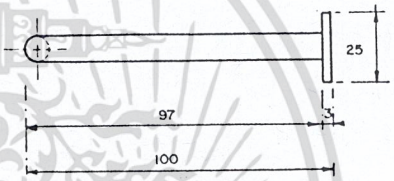


FRONT VIEW

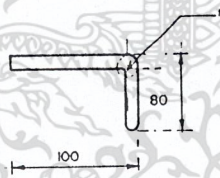


SIDE VIEW

PART 4
SCALE 1 : 125



TOP VIEW

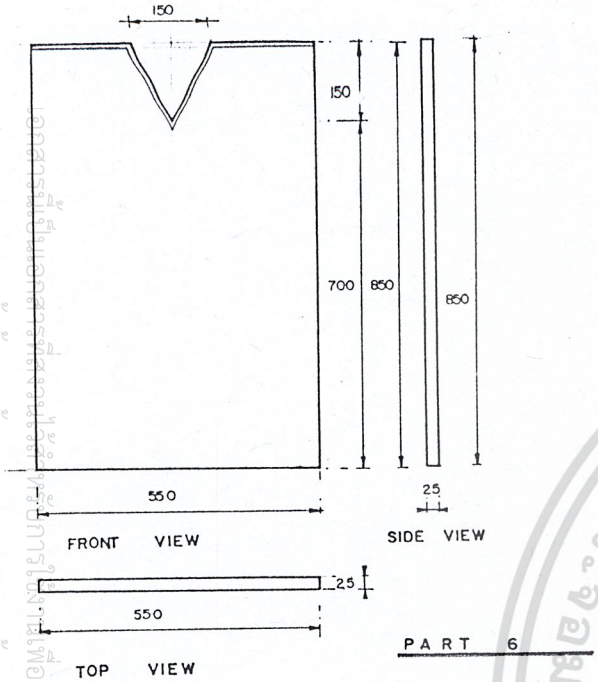


SIDE VIEW

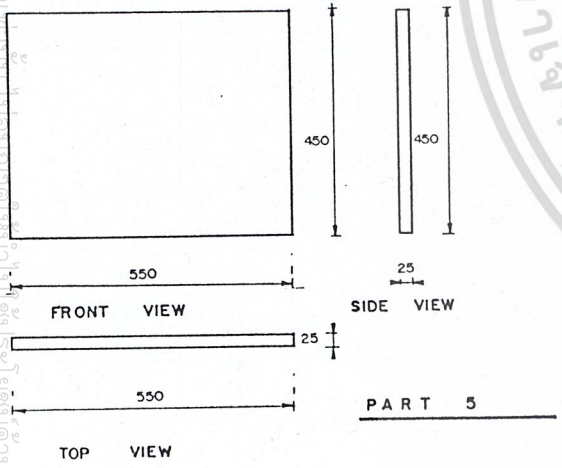
PART 2
SCALE 1 : 30

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			212
ชื่องาน	โครงการออกแบบปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี		
วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล			
หน่วย มิลลิเมตร	ผู้เขียนแบบ นางสาว วนิดา สมทรัพย์ คอ. 39030520 (ภาคปกติ)		แผ่นที่ 3
	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ		
	วันที่ 6 เดือน มกราคม 2541	มาตราส่วน 1:30, 75, 125	

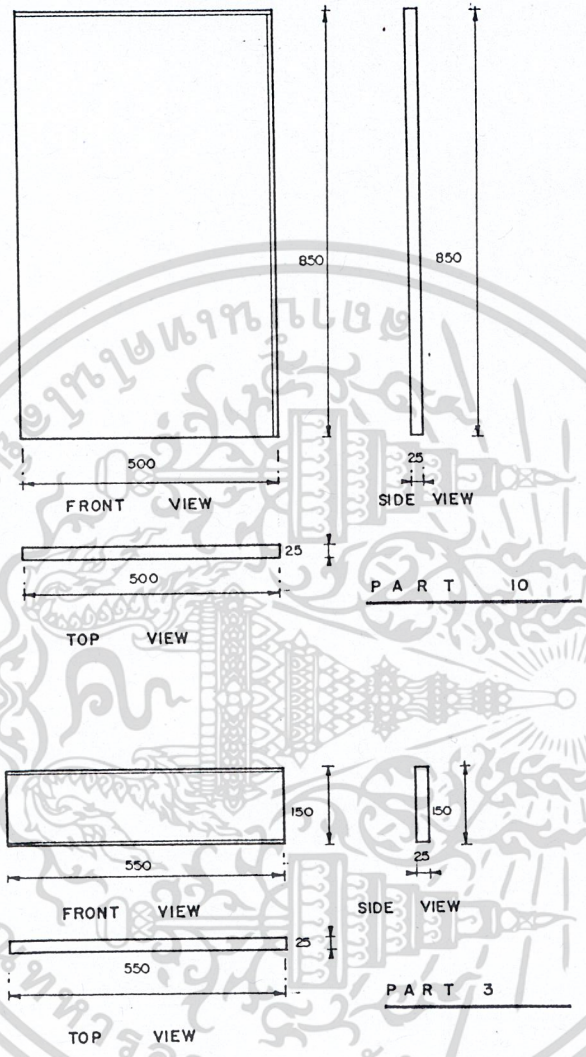
GATEWAY MATERIAL TRANSLUCENT PAPER 90/95 gm² SIZE A2



PART 6

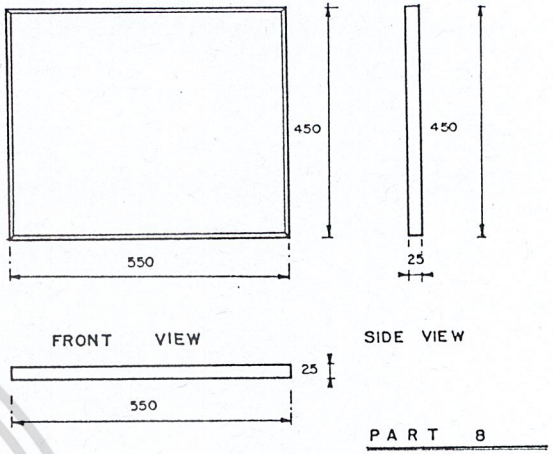


PART 5



PART 10

PART 3



PART 8

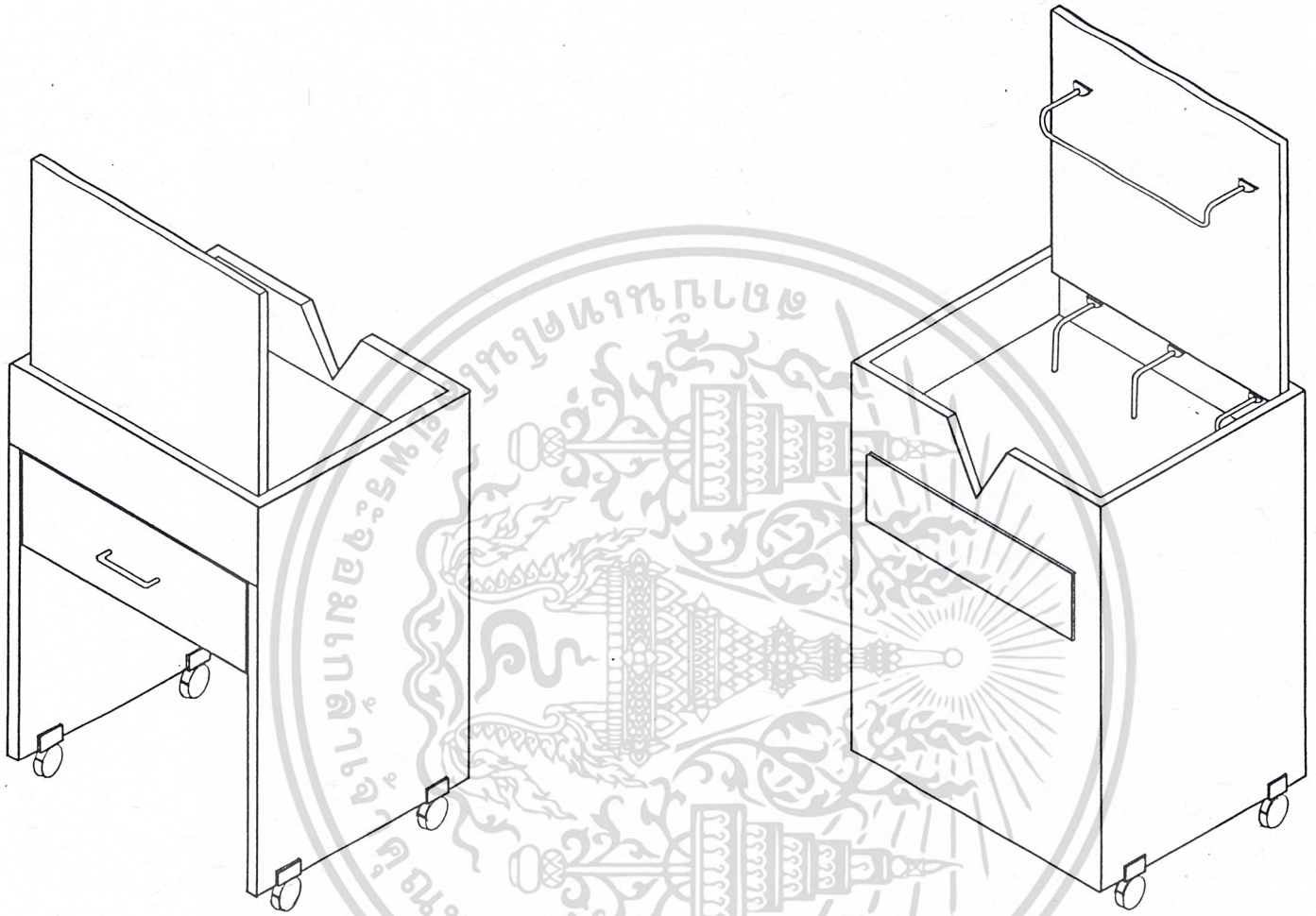
SCALE 1 : 75

UNIT OF MM.

WORKING DRAWING

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		213
ชื่องาน โครงการออกแบบปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี		
วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล		
หน่วย มิลลิเมตร	ผู้เขียนแบบ นางสาว วนิดา ลมทรัพย์ ID. 39030520 (ภาคปกติ)	แผ่นที่ 4
	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประวิทย์ เหลืองกอบกิจ	
	วันที่ เดือน มกราคม 2541 มาตราส่วน 1: 75	

Made in U.K

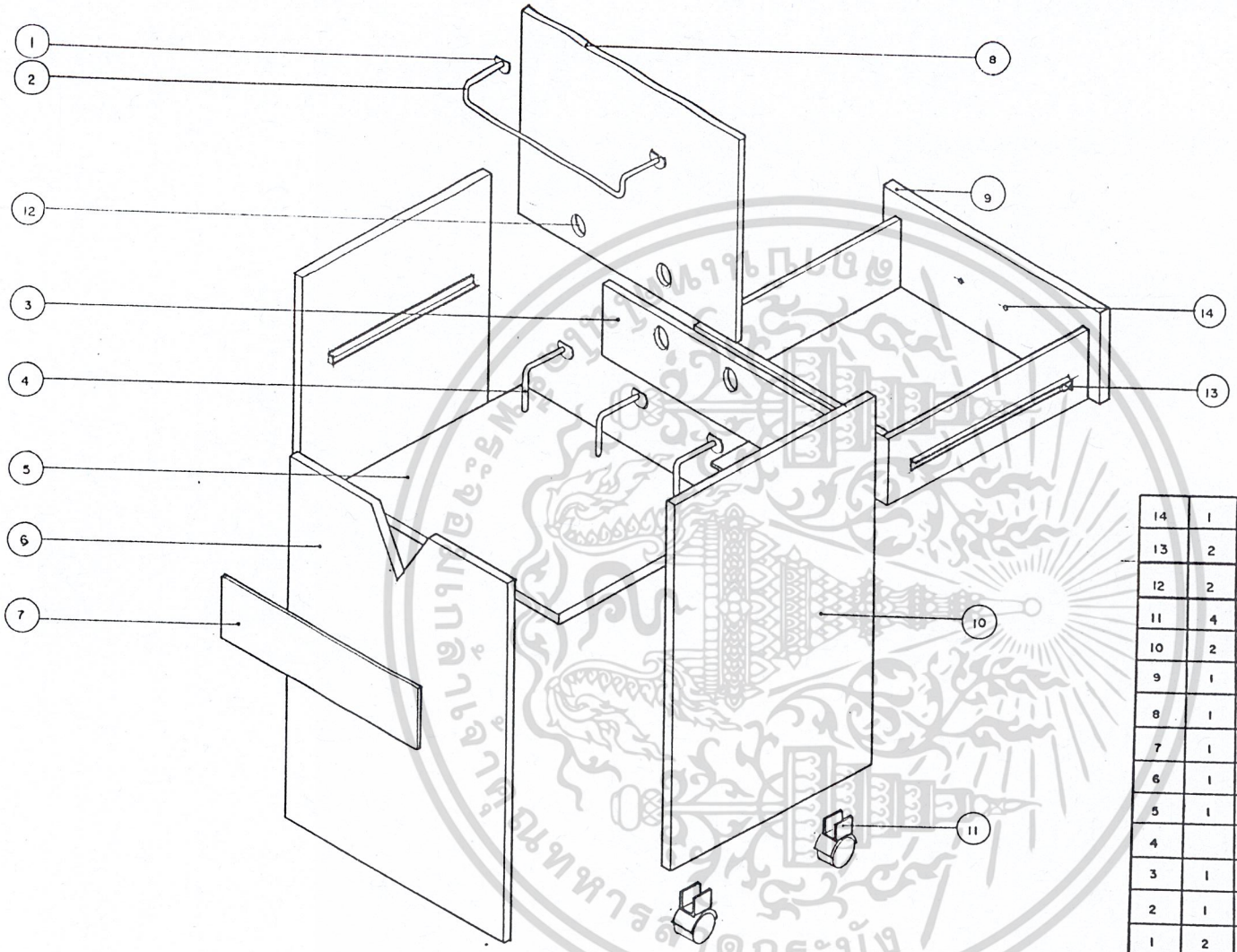


ISOMETRIC A

ISOMETRIC B

WORKING DRAWING

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			24
ชื่องาน โครงการออกแบบปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี			
วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล			
หน่วย มิลลิเมตร	ผู้เขียนแบบ นางสาว วนิดา สมทรัพย์ ค.อ. 39030520 (ภาคปกติ)		แผ่นที่ 5
	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ		
	วันที่ 6 เดือน มกราคม 2541	มาตราส่วน 1 : 75	



A S S E M B L Y

SCALE 1 : 7 5

ลำดับ	จำนวน	รายการ	ขนาด	วัสดุ	หมายเหตุ
14	1	มือจับ	–	–	มาตรฐาน
13	2	รางลิ้นชัก	–	เหล็ก	มาตรฐาน
12	2	บานพับถ้วย	–	เหล็ก	มาตรฐาน
11	4	ล้อ	–	พลาสติก	มาตราฐาน
10	2	แผงข้างตู้	500 × 25 × 830	ไม้อัดกรุโครง	–
9	1	ลิ้นชัก	550 × 25 × 200	"	–
8	1	บานเปิด	550 × 25 × 450	"	–
7	1	ป้ายชื่อ	300 × 10 × 140	ไม้อัด	–
6	1	แผงหน้าตู้	550 × 25 × 830	ไม้อัดกรุโครง	–
5	1	ชั้นวาง	550 × 25 × 450	"	–
4		แกนยึด	9 × 100 × 100	เหล็ก	–
3	1	แผงหลังตู้	650 × 25 × 150	ไม้อัดกรุโครง	–
2	1	ตัวล็อค	410 × 100 × 60	เหล็ก	–
1	2	แกนล็อค	–	เหล็ก	มาตรฐาน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่องาน โครงการออกแบบปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี

วิชาเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

หน่วย มิลลิเมตร

ผู้เขียนแบบ นางสาว วนิดา สมทรัพย์ A0. 39030520 (ภาคปกติ)

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประวิทย์ เหลี่ยงกอบกิจ

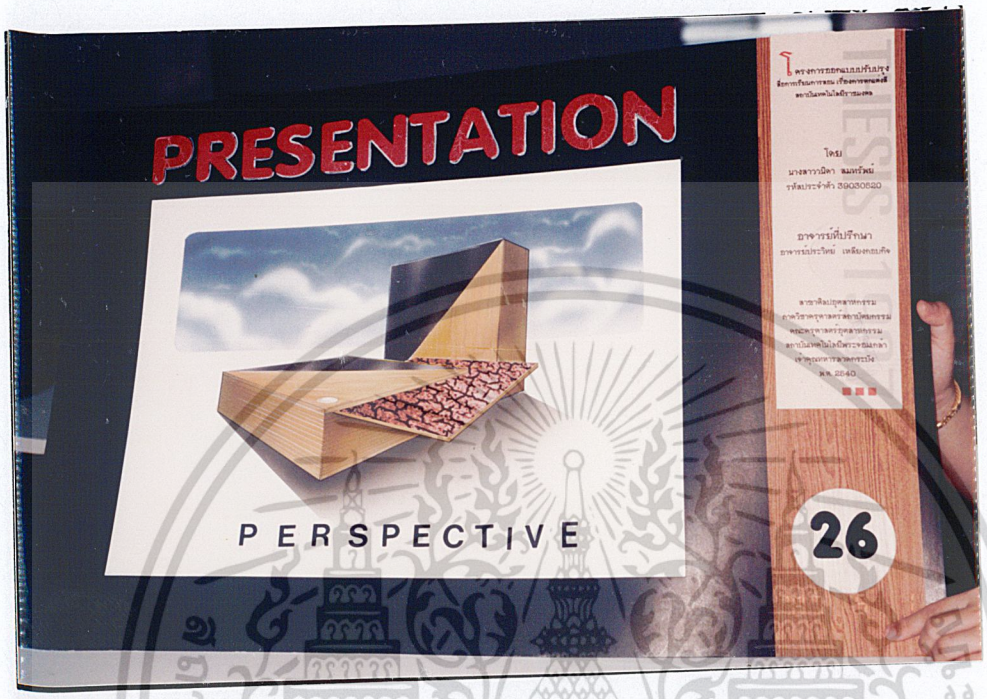
วันที่ 6 เดือน มกราคม 2541 มาตราส่วน 1 : 75

แผ่นที่ 6

WORKING DRAWING

GATEWAY NATURAL TRANSLUCENT PAPER 90/95 g/m² SIZE A2

ภาพที่ 55
แบบเพื่อการนำเสนอ



ภาพที่ 56
แบบเพื่อการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57

หุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

สื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน นับแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาโครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่อง การตกแต่ง วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้คือ

แนวความคิดในการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่อง การตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด รายวิชางานเคลือบผิว 2 สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้แนวคิดจากประสบการณ์ที่เคยเรียนในวิชานี้มาก่อน และสังเกตุการณ์จากการเรียนการสอนในสถาบันต่างๆ ที่มีการเปิดสอนวิชางานเคลือบผิว จากการศึกษาพบว่าการใช้สื่อการเรียนการสอนในวิชาเคลือบผิวนี้ในหน่วยอื่นๆ เช่น การทำสีเสี้ยน การพ่นสี นั้น มีสื่อการสอนในลักษณะที่เป็นสไลด์ประกอบการบรรยาย แต่ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด ซึ่งนับว่าเป็นเนื้อหาที่สำคัญเนื้อหาหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงปัญหาและสาเหตุของปัญหา และนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป ถึงจากการศึกษาข้อมูลในหน่วยนี้ยังไม่มีสื่อการสอนที่ตอบสนองการใช้ทำที่ควร การสอนจะเป็นการถ่ายทอดความรู้จากประสบการณ์ของผู้สอนที่เคยผ่านมา หรือเป็นกานแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในการทำงาน ซึ่งยังขาดสื่อที่เหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด โดยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนและผู้สอน

ในการดำเนินการวิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลภาคเอกสาร และภาคสนาม โดยส่วนของภาคสนามได้มีการส่งแบบสอบถามและการสัมภาษณ์จากอาจารย์ผู้สอนรายวิชางานเคลือบผิว ผู้มีประสบการณ์ในด้านงานเคลือบผิว รวมไปถึงนักเรียนที่เรียนวิชางานเคลือบผิว แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ และวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดวิชา และทราบถึงปัญหาต่างๆ ในการเรียนกาสอนและการเลือกใช้สื่อในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด สำหรับภาคเอกสารเป็นการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมไปถึง การศึกษาหลักสูตรในรายวิชางานเคลือบผิว 2 เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลและนำมาสรุปเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ ซึ่งจะมีสื่อในการสอนที่ประกอบด้วย ตัวอย่างของจริงซึ่งเป็นลักษณะของสีที่เกิดการชำรุดที่มักจะพบในปัจจุบัน พร้อมวิธีการแก้ปัญหาและสาเหตุ ขนาด 39 x 52 เซ็นติเมตร จำนวน 11 ตัวอย่างจัดเก็บในลักษณะของแผ่นพลิก แผ่นโปร่งใสเรื่อง การแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด และตัวอย่างของสีที่เกิดการชำรุดสำหรับนักศึกษาจำนวน 2 ชุด ชุดละ 11 ตัวอย่างพร้อมคู่มือครู ลักษณะการจัดเก็บชุดสื่อประกอบการเรียนการสอน เป็นการจัดเก็บรวมกันไว้ในตู้เดียวกัน ลักษณะของตู้ ส่วนบนเป็นที่จัดเก็บแผ่นพลิกและมีลิ้นชักสำหรับเก็บตัวอย่างสำหรับนักศึกษา ,แผ่นใสและคู่มือครู เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและไม่ให้เกิดการเสียหายกับสื่อการสอน ในการออกแบบทั้งหมดมาจากการวิเคราะห์หลักสูตร และการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการเลือกใช้สื่อและการสอนในแบบต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน และเป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี รายวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี รายวิชางานเคลือบผิว 2 ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล หากมีผู้ที่จะทำการออกแบบต่อไป สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.ขั้นตอนการประเมินผลของนักศึกษานับว่าขั้นตอนสำคัญ ขั้นตอนหนึ่งในการออกแบบสื่อการเรียนการสอน เพราะเป็นการทดสอบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่

2. การออกแบบสื่อการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการนำไปใช้จริง กรรมวิธีการผลิตจริง รวมไปถึงต้นทุนในการผลิตจะต้องประหยัดและคุ้มค่ากับการนำมาใช้งานให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท เอดิสัน เพรส โปรดักส์ จำกัด , 2536.

จริยา เหนียมเฉลย . **เทคโนโลยีการศึกษา** . กรุงเทพฯ : สหมิตร ออฟเซท , 2535.

ประชิด ทิณบุตร. **การออกแบบกราฟฟิค** . กรุงเทพฯ : โอ.เอส พริ้นติ้งส์ เฮาส์ , 2530.

ประณต กุลประสูตร .**ช่างฝีมือเบื้องต้น** . พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟ, 2535.

ประณต กุลประสูตร. **เทคนิคงานสี** . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) , 2539 .

รติรส บุญญะฤทธิ์ . **"โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องขั้นตอนการทำผ้าบาติก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล"** วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2540.

วรรณา เจียมทะวงษ์ . **ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา วิทยาลัยพระนคร , 2532.

วิชัย แก้วพิกุล . **"โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการสอนวิชา กายวิภาคระดับ ปวช.1"** วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2539 .

วิชัย พรมาลัยรุ่งเรือง . **" โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชา เครื่องจักรกลงานไม้ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเคหภัณฑ์"** วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2539 .

วันเพ็ญ คำหอม . **" โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน วิชาศิลปประดิษฐ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา"** วิทยานิพนธ์ปริญญาบัญฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2540 .

สภาการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .**สัดส่วนคนไทย** . สภาการวิจัยกรุงเทพ , 2529.

สุพิน บุญชูวงศ์ . **หลักการสอน** . กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพาณิชย์ , 2533.

สุรางค์ โค้วตระกูล. **จิตวิทยาการศึกษา** . กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพาณิชย์ , 2533.

เสาวณีย์ สิกขาบัญฑิต . **เทคโนโลยีการทำและการใช้แผ่นโปร่งใส** . กรุงเทพ ฯ : ศูนย์การพิมพ์ ดวงกมล จำกัด , 2535 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

ศุภเชษฐ์ ศรีนวลขาว. **"โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชางานไม้ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ"** วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง , 2539 .

อาภรณ์ ใจเที่ยง. <u>หลักการสอน</u> . กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2537.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
แบบอนุมัติวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง(ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

(ภาษาอังกฤษ) INSTRUCTION MEDIA A FINISHING OF SURFACE COATING 2 F0R RAJAMAGALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

เสนอโดย นางสาว วนิดา สมทรัพย์ รหัส 39030520
นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
จำนวนหน่วยกิจวิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิจ
อาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์
1. อาจารย์ ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ

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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้

จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ นักศึกษา

(นางสาววนิดา สมทรัพย์)

ลงวันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2540

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1.)

(อาจารย์ ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ)

ตำแหน่ง อาจารย์

ลงวันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นางสาววนิดา สมทรัพย์
นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 103 ซอย วัดพระนอน
ถนน โชตนา ตำบล ดอนแก้ว
อำเภอ แม่ริม จังหวัด เชียงใหม่
หมายเลขโทรศัพท์ 01-9803918
มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาตรี
สาขา วิชา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิจ
ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี
วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
(ภาษาอังกฤษ) INSTRUCTION MEDIA A FINISHING OF SURFACE COATING 2
F0R RAJAMAGALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ 627 /11
ถนน สาธุประดิษฐ์ ตำบล บางโพงพาง อำเภอ ยานนาวา
จังหวัด กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ 02-2841928
ที่ทำงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 326-8504 ต่อ 602

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถาม

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามจำนวน 1 ชุด (สำหรับอาจารย์)

ด้วยข้าพเจ้า นางสาววนิดา สมทรัพย์ ได้รับอนุเคราะห์จากท่านคณาจารย์ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้ใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล " จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบแบบสอบถาม แล้วส่งคืนผู้ที่แจกแบบสอบถามให้ท่าน ข้อมูลจากท่านทั้งหมด ผู้วิจัยจะเก็บไว้เป็นความลับและนำไปใช้เฉพาะการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

จึงขอให้ท่านตอบคำถามทุกข้อตามสภาพที่เป็นจริง เมื่อจะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้ และเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับสถานศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาววนิดา สมทรัพย์)
นักศึกษาสาขาศิลปอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่ง รายวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ข้อชี้แจงในการทำแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรียนการสอนเรื่องการตกแต่งสี (ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด) รายวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถาม สำหรับอาจารย์ แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์
3. แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอนทั้งหมด 16 ข้อ กรุณาตอบคำถามให้ครบทุกข้อ

ตอนที่ 1 โปรดตอบคำถามและทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความ

1. เพศ (.....) ชาย (.....) หญิง

2. อายุ

(.....) 20-30 ปี (.....) 30-40 ปี

(.....) 40-50 ปี (.....) 50 ปีขึ้นไป

3. วุฒิการศึกษาสูงสุดของท่าน

(.....) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (.....) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(.....) ปริญญาตรี (.....) สูงกว่าปริญญาตรี

4. ท่านมีประสบการณ์ในการสอน

(.....) ต่ำกว่า 3 ปี (.....) 3-6 ปี

(....) 6-9 ปี (.....) 10 ปีขึ้นไป

5. ท่านปฏิบัติการสอน ณ. สถาบัน.....

6. ระดับการศึกษาที่ท่านสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

(.....) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (.....) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(.....) ปริญญาตรี (.....) สูงกว่าปริญญาตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ให้ท่านเลือกทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหนึ่งของแต่ละข้อโดยถือเกณฑ์ ดังนี้

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

หัวข้อคำถาม	5	4	3	2	1
1. รายวิชางานเคลือบผิวที่ท่านสอน ได้มีการสอนเรื่องการแก้ปัญหาสีที่เกิดการชำรุดบ้างหรือไม่					
2. แหล่งความรู้ที่ท่านได้รับในเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดจากที่ใดบ้าง					
- จากสถานศึกษาที่เล่าเรียนมา					
- จากประสบการณ์การทำงาน					
- จากการศึกษาค้นคว้า					
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....					
3. ท่านคิดว่าการแก้ปัญหาของสีที่ชำรุด ในรายวิชาการเคลือบผิวมีเนื้อหายากง่ายเพียงใด					
4. ท่านมีสื่อการสอนเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดบ้างหรือไม่					
5. สื่อการสอนประเภทใด ที่ท่านคิดว่าเหมาะสม กับการสอนเรื่องการแก้ ปัญหาสีที่เกิดการชำรุด					
- สไลด์ประกอบเสียง					
- แผ่นใส					
- โทรทัศน์					
- บทเรียนสำเร็จรูป					
- โปสเตอร์					
- ภาพพลิก					
- ตัวอย่างของจริง					
- อื่น ๆ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อคำถาม	5	4	3	2	1
6. สถาบันของท่านมีการผลิตสื่อในการเรียนการสอนอย่างไร - ผลิตสื่อขึ้นใช้เองจากงบประมาณราชการ					
- ผลิตสื่อขึ้นใช้เองโดยใช้งบประมาณของอาจารย์เอง					
- ผลิตสื่อขึ้นใช้เองโดยใช้วัสดุที่มีอยู่					
- อื่น.....					
7. ถ้าท่านมีสื่อในการสอน ท่านจะใช้สื่อเพื่อช่วยสอนทุกครั้งหรือไม่					

ตอนที่ 3 โปรดตอบคำถามและทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความ

1. ลักษณะของที่สีเกิดการชำรุดที่ท่านเคยศึกษาและพบเห็นมีกี่ลักษณะ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ท่านมีวิธีการสอน เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด ในรายวิชางานเคลือบผิวอย่างไร

.....

.....

3. ปัญหาส่วนใหญ่ในการเรียนสอน เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดคืออะไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

.....

.....

.....

.....

4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการที่จะผลิตสื่อการเรียนการสอน เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด รายวิชางานเคลือบผิว

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม มา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถาม

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามจำนวน 1 ชุด (สำหรับนักศึกษา)

ด้วยข้าพเจ้า นางสาววนิดา สมทรัพย์ ได้รับอนุเคราะห์จากท่านคณาจารย์ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้ใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่งสี ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด วิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล " จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบแบบสอบถาม แล้วส่งคืนผู้ที่แจกแบบสอบถามให้ท่าน ข้อมูลจากท่านทั้งหมด ผู้วิจัยจะเก็บไว้เป็นความลับและนำไปใช้เฉพาะการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

จึงขอให้ท่านตอบคำถามทุกข้อตามสภาพที่เป็นจริง เมื่อจะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้ และเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับสถานศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาววนิดา สมทรัพย์)
นักศึกษาสาขาศิลปอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรื่องการตกแต่ง รายวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ข้อชี้แจงในการทำแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เรียนการสอนเรื่อง การตกแต่งสี (ในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด) รายวิชางานเคลือบผิว 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษา แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์ ที่เรียนวิชางานเคลือบผิว 2
3. แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน จำนวน 11 ข้อ กรุณาคำถามให้ครบทุกข้อ

<u>ตอนที่ 1</u> โปรดตอบคำถามและทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความ

1. เพศ (.....) ชาย (.....) หญิง

2. อายุ

(.....) ต่ำกว่า 16 ปี

(.....) 16-20 ปี

(.....) 20 ปีขึ้นไป

3. ท่านกำลังศึกษา ณ. สถาบัน.....

แผนก .....ระดับการศึกษา.....ชั้นปีที่.....

4. ปัจจุบันท่านกำลังศึกษาวิชางานเคลือบผิวใช่หรือไม่

(.....) ไม่

(.....) กำลังศึกษาอยู่

(.....) เคยศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ให้ท่านเลือกทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหนึ่งของแต่ละข้อ โดยถือเกณฑ์ ดังนี้

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

หัวข้อคำถาม	5	4	3	2	1
1. ในรายวิชางานเคลือบผิว ที่ท่านศึกษาอยู่มีการสอนในเรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดบ้างหรือไม่					
2. ท่านคิดว่าการแก้ปัญหาของสีที่ชำรุดในรายวิชางานเคลือบผิว 2 มีเนื้อหายากง่ายในระดับใด					
3. ในรายวิชางานเคลือบผิว ที่ท่านกำลังศึกษาได้มีวิธีการสอนในเรื่องของการแก้ปัญหาสีที่เกิดการชำรุดด้วยวิธีใด - สอนจากสถานณ์การจริงที่เกิดขึ้นในเวลาปฏิบัติงาน					
- มีการสอนเนื้อหาในภาคทฤษฎีและมีการทำงานปฏิบัติ					
- ให้นักศึกษาเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานในชั่วโมง					
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....					
4. สื่อการสอนประเภทใด ที่ท่านคิดว่าเหมาะสม กับการสอนเรื่องการแก้ปัญหาสีที่เกิดการชำรุด - สไลด์ประกอบเสียง					
- แผ่นใส					
- โทรทัศน์					
- บทเรียนสำเร็จรูป					
- โปสเตอร์					
- ภาพพลิก					
- ตัวอย่างของจริง					
- อื่น ๆ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 โปรดตอบคำถามและทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความ

1. ลักษณะของสีที่เกิดการชำรุดที่ท่านศึกษาหรือเคยพบเห็น มีอะไรบ้าง (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

2. ท่านมีความสนใจ การเรียนในหน่วยของการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุดหรือไม่เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการที่จะผลิตสื่อการเรียนการสอน เรื่องการแก้ปัญหาของสีที่เกิดการชำรุด รายวิชางานเคลือบผิว

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ ผู้เขียน	นางสาววนิดา สมทรัพย์
วัน เดือน ปี เกิด	วันพุทธที่ 3 มีนาคม 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงใหม่
วุฒิการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (แผนกวิชาช่างเคหภัณฑ์) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ
สถานที่สำเร็จการศึกษา	
ที่อยู่ปัจจุบัน	103 หมู่ 5 ถนนโชตนา ตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริมจังหวัดเชียงใหม่ 50180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้