



โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน วิชากระบวนการทอพื้นฐาน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

INSTRUCTIONAL MEDIA INTRODUCTION TO WEAVING
TECHNOLOGY OF DIPLOMA (Dip.) TO BE
UNDER MINISTRY OF EDUCATION

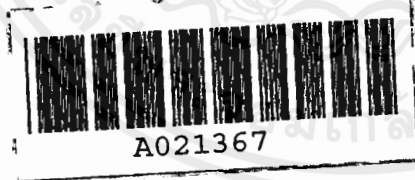


นางสาวมธุรส

ตั้งสุวรรณ

MISSMATUROD

TANGSUVAN



เลขหมู่.....	1598 0 21367
เลขทะเบียน.....	20 คค 2539
วัน เดือน ปี.....	

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์-
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSTRUCTIONAL MEDIA INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY
OF DIPLOMA (Dip.) TO BE UNDER MINISTRY
OF EDUCATION



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REAUIMENT
FOR THE DEGREE BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL
EDUCATION DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
EDUCATION FACULTY OF INDUSTRIAL
EDUCATION KING MONGKUT'S
INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRABANG

1996

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนรู้การสอนวิชากระบวนการทอพื้นฐาน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

นักศึกษา นางสาวนธรุส ตั้งสุวรรณ
หลักสูตร คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. จุฑมศักดิ์ สาริบุตร	
อ. ศดาพร ศิบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. กนอม จันทร์มีนไวย	
อ. คารณีย์ เฟิงสะและ	
อ. ธเนศ ภิญโญการ	
อ. ศิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ. ฉันทน์ อินทร์คำ	
อ. นิร ฤกษ์ชัย	
อ. เอกชัย เลิศราษฎร์	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	

วันเดือนปี ที่สอบ 25. ๗. ๒๕๓๙ เวลาสอบ _____

สถานที่สอบ คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกนอกเขตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารให้ถูกต้อง
(รศ.ดร.ปรีชาพร วงอนุตรโรจน์) คณบดี

วันที่ 19 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๓๙

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชากระบวนการ
การทอพื้นฐาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
(ปวส.) สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

นักศึกษา

นางสาวมธุรส ตั้งสุวรรณ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร
อาจารย์รุ่งทิวา เสาร์สิงห์
อาจารย์มนวดี วัจนะพุกกะ

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์
ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา

2539

บทคัดย่อ

คอมพิวเตอร์มีบทบาทมากในสังคมทุกวันนี้เพราะ คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ทุกสาขาวิชาอาชีพ และมีขอบเขตในการทำงานกว้างขวาง รวดเร็ว โครงการงานจึงได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องโดยการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษาในด้านการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้มีปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนครูอาจารย์ผู้สอน ทำให้จำนวนผู้เรียนต่อจำนวนผู้สอนมีจำนวนต่างกันมากและสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบันก็มิได้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ มีผลทำให้นักเรียนไม่ได้รับความรู้ได้เต็มที่และชัดเจน แต่ก็ใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ คือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อมีปัญหาในการเรียน เช่น เรียนไม่ทันเพื่อน เรียนได้ช้า หรือบางคนเรียนเร็วกว่าเพื่อน ก็สามารถจะเรียนเองได้

สื่อการเรียนการสอนวิชากระบวนการทอพื้นฐานนี้ เป็นสื่อการเรียนสอน

โดยบทเรียนแบบโปรแกรม ชนิดแตกสาขา คือ ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เพื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตนเองต้องการเรียนได้ ภายในบทเรียนจะมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนตามทฤษฎีของสกินเนอร์ มีแบบทดสอบความเข้าใจในแต่ละบทที่ผู้เรียนได้เรียนจบไปและแบบทดสอบรวมเมื่อผู้เรียนเรียนได้ครบหมดทุกบทแล้ว เพื่อประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความเข้าใจ มากน้อยแค่ไหน

การเสนอบทเรียนจะเสนอในลักษณะที่เป็นหน้า ๆ เหมือนกับการอ่านหนังสือ โดยผู้เรียนสามารถบังคับหน้าจอได้ตามความต้องการของผู้เรียนเอง โดยการเลื่อนลูกศรไปที่ปุ่มที่ต้องการจะไปแล้วกดที่เมาส์ด้านซ้ายมือ หน้าจอก็จะเปลี่ยนไปตามความต้องการของผู้เรียน นอกจากการเปลี่ยนหน้าจอเพื่อเรียนแล้ว บางจอภาพที่มีรูปภาพบางรูปก็จะสามารถเคลื่อนไหวแสดงการทำงานให้ผู้เรียนดูได้ด้วย เพื่อเพิ่มความเข้าใจให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

การเรียนการสอนโดยบทเรียนโปรแกรมนี้จะให้ประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนเป็นอย่างมากทั้ง 2 ฝ่าย เนื่องจากครูผู้สอนสามารถดูแลผู้เรียนได้อย่างทั่วถึงทุกคน เพราะผู้สอนไม่ต้องการทำการสอนเอง จึงสามารถเดินดูแลผู้เรียนได้ทุกคน ส่วนของผู้เรียนก็สามารถเรียนได้ด้วยตนเองและมีผลการเรียนดีขึ้นเนื่องจากผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น จำนวนของผู้เรียนสามารถเรียนได้จำนวนมากด้วยเช่นกัน

THESIS TITLE INSTRUCTIONAL MEDIA INTRODUCTION
TO WEAVING TECHNOLOGY OF DIPLOMA
(Dip.) TO BE SUBMITTED TO THE MINISTRY
OF EDUCATION

STUDENT MISS MATUROD TANGSUWAN

THESIS ADVISOR MR. Udomsak Saributra
MISS RUNGTHIVA SAOSING
MRS. MONVADEE VAJJANAPUGA

LEVEL OF STUDY BACHELOR OF SCIENCE IN (B.S.I.ED)
(INDUSTRIAL EDUCATION)

DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

YEAR 1996

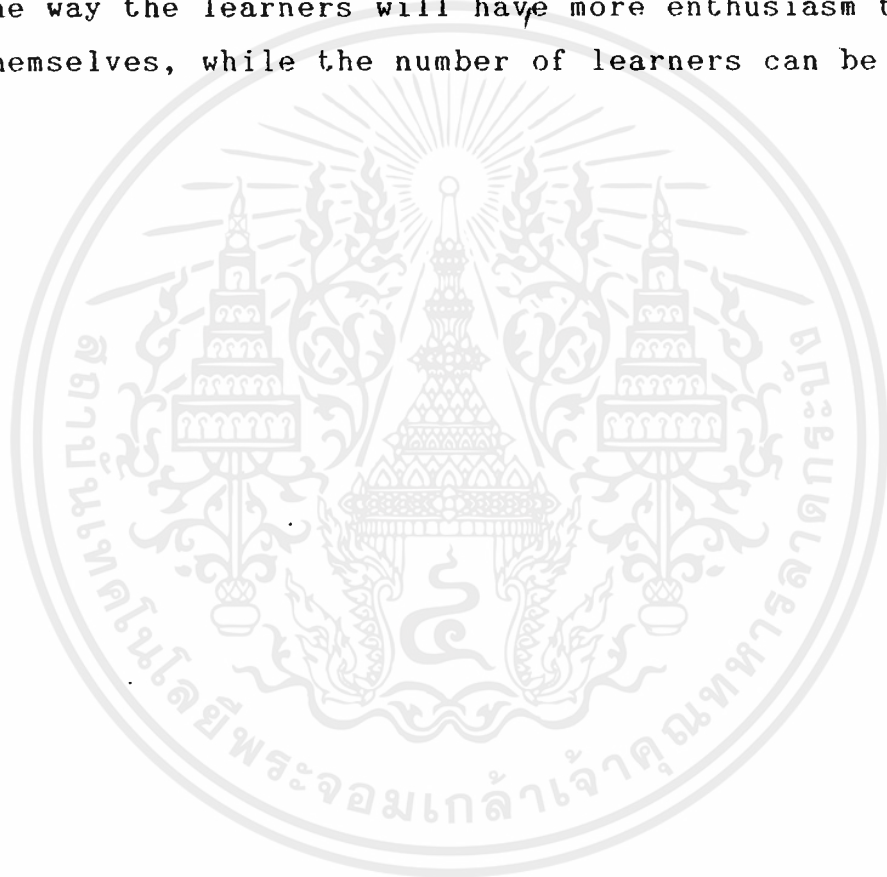
ABSTRACT

In recognition of the increased role played by Computer in daily life, the field of Computer now unprecedentedly grows into overall of the works. Thus computers are used as a media in this Instruction, Computer Assisted Instruction (CAI) project. As the lack of teachers and efficient medias, the learner may not be able to know clearly in view of this, the Computer media can be assisted to their own comprehensibility.

The Instructional Media of "Introduction to Weaving Technology" is a subsidiary programming. In other words, the learner can choose the programs, which they would like know, following the theory of reinforcement.

Skinner's theory. In each programs, comprehensive tests will be provided in each chapters to evaluate the abilities of the learner.

The Computer Assisted Instruction has given the advantages to both of learners and Instructors. As a result, the instructors are able to control the learners. By the way the learners will have more enthusiasm to learn by themselves, while the number of learners can be increased too.



กิติกรรมประกาศ

ก่อนอื่นต้องขอยกความดีทุกอย่างให้กับครอบครัวของข้าพเจ้าเอง อันประกอบไปด้วย พ่อ แม่ และพี่ชาย ของข้าพเจ้าเอง ที่ได้ให้ทั้งกำลังใจและ กำลังทรัพย์อันเป็นส่วนประกอบสำคัญในการดำเนินงานนี้เป็นอย่างมาก นอกจาก ครอบครัวของข้าพเจ้าแล้วก็ยังมีนางสาวที่ให้ความอุปการะข้าพเจ้าด้วยดีตลอดมา อีกด้วย และอีกกลุ่มหนึ่งที่จะละเลยเสียมิได้ก็คือเพื่อน ๆ ที่สนิทสนมของข้าพเจ้า ที่ได้ให้ความร่วมมือกับข้าพเจ้าตลอดมา

สิ่งที่ข้าพเจ้าจะต้องขอบคุณเป็นอย่างยิ่งคือ สถานศึกษาทุก ๆ แห่ง ที่ข้าพเจ้าได้เข้าไปศึกษา คณะครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนข้าพเจ้าจนกระทั่งข้าพเจ้าได้มีวันแห่งความสำเร็จนี้ โดยเฉพาะอาจารย์ทุก ๆ ท่านจากแผนก ออกแบบสิ่งทอ ไม่ว่าจะเป็นอาจารย์ดุชนันท์ สุนทรราชัน, อาจารย์พีระยา, อาจารย์ สุเนตร และอาจารย์ท่านอื่น ๆ อีกมากมายที่ยังมิได้กล่าวชื่อไว้

สุดท้ายที่ข้าพเจ้าจะต้องกล่าวขอบพระคุณและขาดเสียมิได้ก็คือ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าเองทั้ง 3 ท่าน คือ

1. อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร
2. อาจารย์รุ่งทิวา เสาร์สิงห์
3. อาจารย์มนวดี วัจนะพุกกะ

มุตฺรส ตังสุวรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญภาพ.....	X
คำนิยามศัพท์.....	XII
บทที่	
1 บทนำ.....	1
เหตุผลในการนำเสนอโครงการ.....	1
วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์.....	2
ที่มาของปัญหา.....	2
ปัญหาที่เกิดขึ้นของสื่อการสอน.....	2
แนวทางการแก้ปัญหา.....	8
วิธีดำเนินการวิจัย.....	8
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	9
ขอบเขตของงานออกแบบ.....	9
ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ.....	9
2 วรรณกรรมและทฤษฎีเกี่ยวข้อง.....	10
ประวัติการทอผ้า.....	10
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สถาบันเทคโนโลยี ราชมนฑล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ.....	11
ลักษณะรายวิชากระบวนการทอพื้นฐานและวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับลายทอพื้นฐาน.....	77
เนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน.....	86
จิตวิทยาการศึกษา.....	105
ความหมายของการเรียนรู้.....	105
ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก.....	107
ทฤษฎีการวางเงื่อนไขด้วยการกระทำ.....	112
ความสำคัญของเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	118
หลักการทอผ้าพื้นฐานของเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	118
ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	119

สารบัญ (ต่อ)

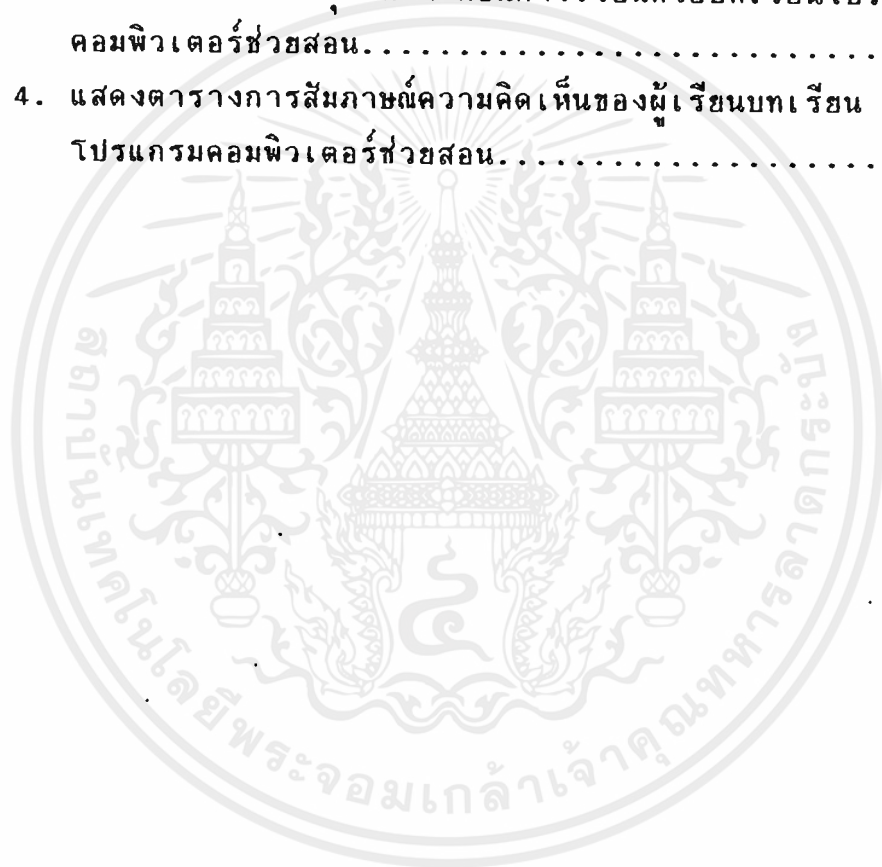
บทที่	หน้า
ระบบและการวิเคราะห์ระบบทางการศึกษาระบบ	
การเรียนการสอน.....	125
นวัตกรรมทางการศึกษา.....	126
การเรียนการสอนแบบเอกซ์ตภาพ.....	128
คอมพิวเตอร์.....	130
ประวัติคอมพิวเตอร์.....	130
ประเภทของคอมพิวเตอร์.....	133
ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์.....	134
ภาษาคอมพิวเตอร์.....	138
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI).....	152
ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	152
ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	154
บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	157
บทเรียนแบบโปรแกรม.....	157
การสอนแบบโปรแกรม.....	161
ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	163
วิธีการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	166
ประสิทธิภาพในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	169
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	172
เตรียมการและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาวิชากระบวนการทอ	
พื้นฐานและแบบแผนของงานวิจัย.....	172
ตัวแปรในการวิจัย.....	176
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	176
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	180
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	181
4 ผลการวิจัย.....	182
ผลการวิเคราะห์เนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐาน.....	182
ผลการวิเคราะห์การเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์-	
ช่วยสอน (CAI).....	182
ผลการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนบทเรียนโปรแกรมจากนักศึกษา	
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สถาบันเทคโนโลยี-	
ราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง.....	182

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ผลการเรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการ สังเกตและสอบถาม.....	184
ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม.....	186
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	186
แบบเรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	
ภาพแสดง Presentation และ Model.....	187
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	193
สรุปผลการวิจัย.....	193
ข้อเสนอแนะ.....	193
บรรณานุกรม.....	194
ภาคผนวก ก.....	196
ภาคผนวก ข.....	
ภาคผนวก ค.....	
ภาคผนวก ง.....	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. การเปรียบเทียบระหว่างทฤษฎีการเรียนรู้ การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกและแบบอาการกระทำ.....	
2. การเปรียบเทียบการใช้ภาษาต่าง ๆ	149
3. ตารางแสดงผลคะแนนของนักศึกษาศาสนาบัณฑิตเทคโนโลยีราชมณฑลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	183
4. แสดงตารางการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	184



สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
31 แสดงระบบคอมพิวเตอร์.....	134
32 แผนภูมิแสดงการแบ่งชนิดของภาษา.....	140
33 แสดงการใช้ภาษาแอสเซมบลี.....	141
34 ขั้นตอนการแปล.....	143
35 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติตามคำสั่ง.....	144
36 แสดงตัวอย่างโปรแกรมภาษาเบสิกทำใบเก็บเงิน ของลูกค้า 1 ราย.....	145
37 แสดงตัวอย่างโปรแกรมภาษาเบสิกสั่งวาดภาพ.....	146
38 แสดงภาพวงกลมของการใช้ภาษาเบสิก.....	146
39 แสดงการเปรียบเทียบความนิยมในการใช้ภาษาต่าง ๆ	151
40 แสดงภาพของนักศึกษาในปัจจุบันต้องสามารถใช้คอมพิวเตอร์153 ช่วยสอนแทนการเรียนในห้องเรียนอย่างเดี่ยว.....	153
41 แสดงการใช้ CAI ทำให้นักเรียน นักศึกษาเรียนช้าหรือเร็ว159 ได้ตามความสามารถของตน.....	154
42 แสดงแผนผังแบบเชิงเส้น.....	159
43 แสดงแผนผังแบบไม่เชิงเส้น.....	159
44 แสดงโครงสร้างของการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	166
45 แสดงผังงานการสร้างโปรแกรม.....	167
46 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผลการเรียน.....	168
47 แสดงฟอร์ชาร์ตของบทเรียนโปรแกรมวิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน.....	175
48 ภาพแสดง Presentation.....	187
49 ภาพแสดง Presentation.....	187
50 ภาพแสดง Presentation.....	188
51 ภาพแสดง Presentation.....	188
52 ภาพแสดง Presentation.....	189
53 ภาพแสดง Presentation.....	189
54 ภาพแสดง Presentation.....	190
55 ภาพแสดง Presentation.....	190
56 ภาพแสดง Presentation.....	191
57 ภาพแสดง Presentation.....	191
58 ภาพแสดง Model.....	192
59 ภาพแสดง Model.....	192

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

สื่อ (Media)	หมายถึง	ตัวกลาง
การเรียนการสอน (Instruction)	หมายถึง	กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและทัศนคติระหว่าง ครูกับนักเรียน
สื่อการเรียนการสอน	หมายถึง	ตัวกลางที่ใช้ในกระบวนการ เรียนการสอน เพื่อทำให้ครู และนักเรียนเข้าใจสิ่งที่ถ่ายทอดซึ่งกันและกันได้ผลดีตรง ตามจุดมุ่งหมายของการเรียน การสอน
โสตศึกษา	หมายถึง	ประสบการณ์การศึกษาซึ่งผู้ เรียนได้รับโดยอาศัยการฟัง หรืออาศัยหู
ทัศนศึกษา	หมายถึง	ประสบการณ์การศึกษาซึ่งผู้ เรียนได้รับจากการดูหรือ อาศัยตา
โสตทัศนศึกษา	หมายถึง	ประสบการณ์การศึกษา ซึ่ง ผู้เรียนได้รับจาก การฟังหรือ การดู และจากทั้งการฟังและ การดู
โสตทัศนอุปกรณ์ (audiovisual equipment)	ได้แก่	สื่อโสตทัศนศึกษาที่เป็น เครื่องมือต่างๆ หรือเสนอ โดยอาศัยเครื่อง

สื่อเชิงอุปกรณ์ (hardware)

คือ สื่อที่เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ เช่น เครื่องฉาย ภาพชนิดต่าง ๆ เครื่องบันทึกเสียง เครื่องคอมพิวเตอร์

เทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) หมายถึง การออกแบบ การพัฒนา การให้และการประเมินผล กระบวนการเรียนการสอนอย่างมีระบบ โดยยึดจุดประสงค์เฉพาะ การวิจัยเกี่ยวกับ การเรียนรู้และการสื่อสารของมนุษย์เป็นพื้นฐาน รวมทั้งการให้แหล่งวิทยาการ มนุษย์รวมกัน เพื่อให้เกิดผล เป็นการสอนที่มีประสิทธิผล และประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์

ในระยะสิบปีที่ผ่านมา โลกของเรามีการพัฒนาความเจริญในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น การส่งข่าวสารข้อมูลก็เข้าสู่ยุคของสารสนเทศ (INFORMATION AGE) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยสมกับคำว่า "โลกยุคโลกาภิวัตน์" ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็วและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จนเป็นที่แพร่หลายในทุกวงการ ไม่ว่าจะเป็นไปในวงการธุรกิจ บัญชี งานประมวลค่า งานฐานข้อมูล แม้แต่ในงานด้านการศึกษา สื่อที่ใช้ก็คือ คอมพิวเตอร์นั่นเอง . คอมพิวเตอร์มีบทบาทอย่างมากในทุก ๆ สถาบัน เนื่องจากการทำงานที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง จึงได้รับความสนใจจากทุก ๆ สถาบันได้รวมทั้งสถาบันการศึกษาด้วย

สถาบันศึกษานำคอมพิวเตอร์มาใช้กับงานการศึกษาหลาย ๆ ด้าน เช่น ใช้ในการเก็บข้อมูลนักศึกษา ใช้ในด้านบริการและการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION) เริ่มมีบทบาทเมื่อไม่กี่ปีมานี้ก็ตาม แต่ผู้บริหารระดับสูงได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ที่ได้จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น เป็นการช่วยลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน สามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากโดยที่นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้หมดทุกคน นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากกว่าการใช้ครูสอนนักเรียนจะได้รับแรงกระตุ้นได้ทั่วถึงกัน เนื่องจากผู้เรียนจะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตัวต่อตัว เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้มีการสำรวจการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนของประเทศสหรัฐอเมริกาใน ปี ค.ศ. 1983 ปรากฏว่าประมาณร้อยละ 40 ของโรงเรียนประถมมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน และประมาณร้อยละ 75 ของโรงเรียนมัธยมศึกษามีการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน นอกจากประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วยังมีประเทศอื่น ๆ อีก ที่ให้ความสนใจกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน เช่น อังกฤษ แคนาดา ประเทศในยุโรป และญี่ปุ่น

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นถึงปัญหาต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนจะเป็นปัญหาอย่างมากกับสถาบันการศึกษา เนื่องจากประชากรนักเรียนเพิ่มมากขึ้น แต่ประชากรครูกลับลดน้อยลงหรือก็ไม่มีเวลา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้กับนักเรียนเพียงพอ สื่อการสอนจึงมีบทบาทมากกว่าการสอนในปัจจุบัน

การทำสื่อการสอนที่ดีจึงต้องอาศัยทฤษฎีของ Dale (1969, 248) ได้กล่าวถึงสื่อการสอนไว้ว่าสื่อการสอนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ประหยัดเวลา เพราะสื่อการสอนจะช่วยถ่ายทอดความคิดระหว่างนักเรียนและครู ช่วยทำให้เข้าใจเรื่องราวที่ครูสอนได้ง่าย รวดเร็ว และเกิดความจำที่ถาวร สื่อการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสด้วยระบบประสาททั้ง 5 คือ ตา 75 เปอร์เซ็นต์ หู 13 เปอร์เซ็นต์ กายสัมผัส 6 เปอร์เซ็นต์ ปาก 3 เปอร์เซ็นต์ จมูก 3 เปอร์เซ็นต์

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. ออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชากระบวนการทอพื้นฐานระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมเทคโนโลยีราชมงคล เรือง ลาย-ทอพื้นฐาน
2. ออกแบบโดยยึดทฤษฎีของสกินเนอร์

ที่มาของปัญหา

1. สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในปัจจุบันของวิชากระบวนการทอพื้นฐานไม่สามารถให้ผลสะท้อนกลับกับผู้เรียนได้ในทันที
2. สื่อที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้
3. สื่อการเรียนไม่สามารถให้การเสริมแรงกับผู้เรียนเพื่อช่วยในด้านการตอบรับได้
4. เป็นสื่อการสอนทางเดียว
5. สื่อไม่สามารถแยกระดับปัญหาของผู้เรียนได้

ปัญหาที่เกิดขึ้นของสื่อการสอน

1. สื่อการสอนเดิมใช้กระดาษเป็นสื่อในการเรียนการสอน มีผลต่อผู้เรียนคือผู้เรียนไม่สามารถจินตนาการตาม หรือลำดับการทำงานได้ในการสอนทางทฤษฎี ในทางปฏิบัติผู้เรียนไม่สามารถจินตนาการภาพตามได้ การใช้งานครูผู้สอนจะเป็นผู้ใช้สื่อมากกว่าผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดทักษะ ในการใช้วัสดุที่ใช้ในการผลิตสื่อทำด้วยไม้ซึ่งในปัจจุบันไม้หาได้ยาก และขาดแคลนทำให้ไม่เหมาะสมกับการใช้งานสื่อ เป็นสื่อทางเดียวไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้ การผลิตสามารถผลิตได้น้อยเนื่องจากการขาดแคลนวัสดุ สื่อไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เพราะมีน้ำหนักมากและมีขนาดใหญ่ ผู้สอนไม่สามารถเตรียมการสอนไว้ได้ก่อนทำให้เสียเวลาของผู้เรียนและผู้สอน

ภาพที่ 1

แสดงการใช้สื่อเดิมโดยใช้กระดานดำ

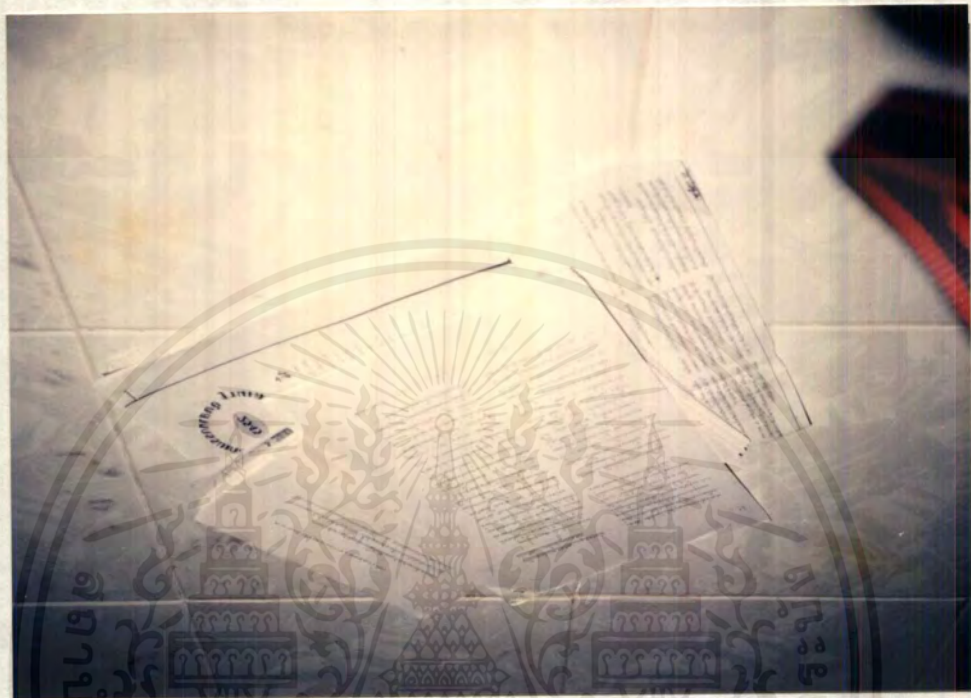


2. สื่อการสอนเดิมสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน เช่น ชีท หนังสือ เป็นต้น การใช้สื่อชนิดนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้สื่อ สามารถเคลื่อนย้ายและนำติดตัวไปได้ ผู้เรียนใช้สื่อโดยการอ่านแต่ผู้เรียนไม่สามารถสร้างจินตนาการตามสื่อที่ใช้ได้อยู่ได้ เนื่องจากสื่อไม่สามารถสร้างจินตนาการตามสื่อได้ เพราะสื่อจะเป็นลักษณะของตัวหนังสือมากกว่ารูปภาพที่จะเป็นตัวแสดงภาพพจน์ของสิ่งที่สื่อกล่าวถึงทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาและกระบวนการทอเป็นการใช้สื่อทางเดียวไม่มีการสื่อสารระหว่างตัวสื่อกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนไม่ดี วัสดุที่นำมาใช้ในการเรียนเป็นวัสดุสิ้นเปลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2

แสดงการใช้สื่อเดิมด้วยเอกสารประกอบการสอน



3. สื่อการสอนเดิมใช้เครื่องฉายข้ามศีรษะซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ส่วน คือ แผ่นใส และเครื่องฉายแผ่นใส การใช้งานสามารถทำได้โดยการวางแผ่นใสที่ได้ทำการเขียนเนื้อหาลงบนแผ่นใสแล้วมาวางลงบนเครื่องฉายข้ามศีรษะ แล้วเปิดเครื่องให้ไฟส่องแผ่นใสทำให้ตัวหนังสือไปปรากฏที่ผนัง ผู้ที่ใช้สื่อประเภทนี้คือผู้ที่บรรยายอยู่หน้าห้อง การเขียนเนื้อหาที่สำคัญมาก ๆ เท่านั้น แล้วผู้บรรยายจะเป็นผู้กล่าวเนื้อหาทั้งหมดเพียงผู้เดียว ทำให้การสนับสนุนการเรียนรู้ด้านทฤษฎีได้น้อย เนื่องจาก นักเรียนไม่สามารถเรียนตามสื่อได้ทัน สื่อสามารถเคลื่อนย้ายได้ แต่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายในระยะทางไกลมากได้ เนื่องจากมีน้ำหนักมาก สื่อไม่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ด้านปฏิบัติได้เนื่องจากสื่อไม่ทำการฝึกทักษะให้กับผู้เรียน สื่อใช้ประสาทสัมผัสทางหูมากกว่าทางตา เนื่องจากต้องฟังผู้สอนบรรยายมากกว่าดูด้วยตา ผู้สอนจะเป็นผู้ใช้เครื่องมากกว่าผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดทักษะในการใช้สื่อผู้เรียนไม่สามารถเห็นได้ทั่วถึงทั้งห้องเนื่องจากตัวเครื่องจะบังเป็นบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3
แสดงสื่อการสอนโดยใช้เครื่องฉายข้ามศีรษะ

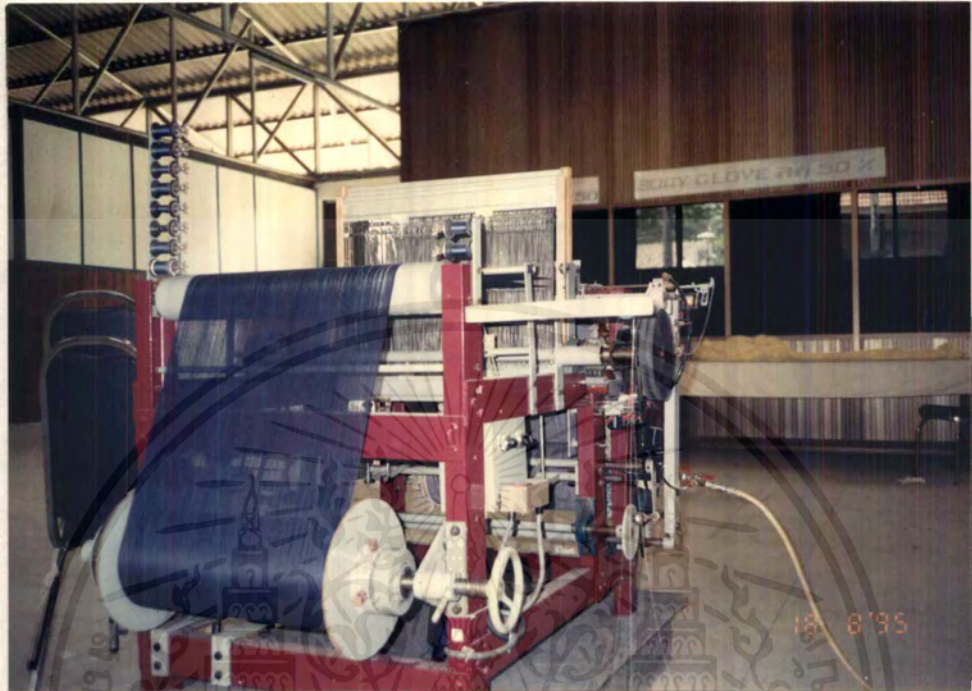


4. การใช้สื่อการสอนเดิมโดยการใช้ของจริง ปัญหาที่พบกับสื่อนี้คือตัวสื่อของจริงมีน้อยกว่าจำนวนนักเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เห็นลักษณะของการทำงาน of เครื่องได้ทุกคนมีผลทำให้ประสิทธิภาพด้านการเรียนลดต่ำลง ผู้สอนจะเป็นผู้บรรยายสื่อเพียงผู้เดียว และ เป็นผู้สัมผัสกับสื่อมากกว่าผู้เรียน ซึ่งเป็นการผิดหลักของการผลิตสื่อมาใช้งาน สื่อของจริงไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ สนับสนุนการเรียนในด้านการปฏิบัติงานจริงเน้นการใช้ทักษะ ไม่สนับสนุนในด้านทฤษฎี เนื่องจากต้องการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติแต่ให้นำหลักการของทฤษฎีมาปฏิบัติผู้เรียนมีโอกาสได้ใช้สื่อได้น้อยทำให้เกิดทักษะกับผู้เรียนเพียงกลุ่มเดียว ต้นทุนสูงในการนำสื่อของจริงมาให้ครบทุกสื่อที่ใช้ช่วยในการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4

แสดงการใช้สื่อการสอนของจริงเป็นเครื่องจักร



ภาพที่ 5

แสดงการใช้สื่อของจริงเครื่องทอผ้าด้วยมือ

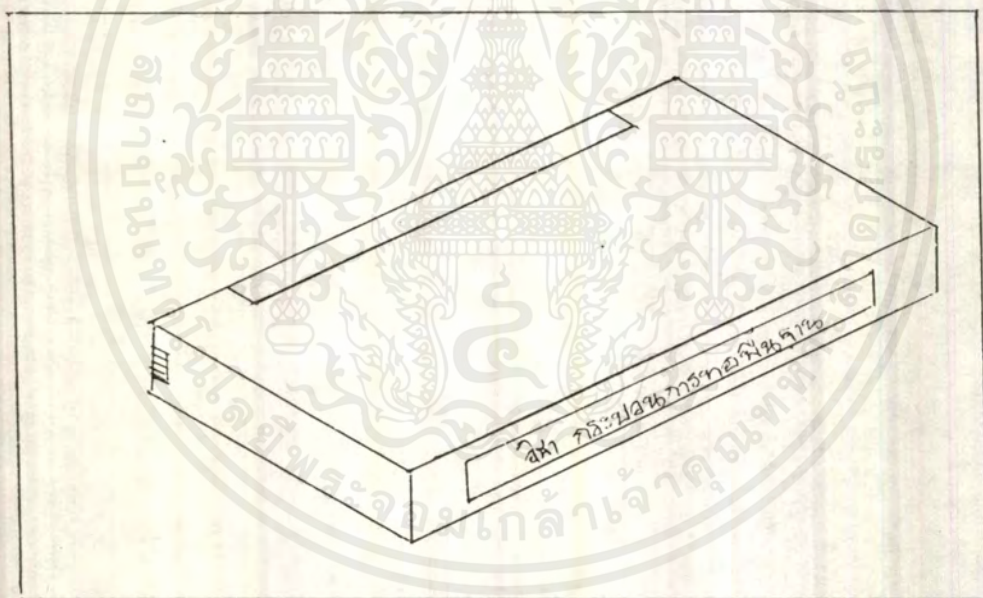


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แสดงการสอนโดยการใช้สื่อวีดีโอเทป การใช้สื่อชนิดนี้จะใช้เกี่ยวกับระบบของการทำงานในโรงงานต่าง ๆ ปัญหาของสื่อก็คือการถ่ายภาพที่ไม่ชัดเจนและถ่ายภาพในระยะไกล ผู้เรียนไม่ได้สัมผัสกับสื่อเนื่องจากสื่อเป็นภาพถ่ายใส่ม้วนวีดีโอ ผู้เรียนไม่สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ ผู้เรียนไม่สามารถเห็นกันได้อย่างทั่วถึงเนื่องจากสื่อมีขนาดไม่ใหญ่มากนักสื่อสามารถเคลื่อนย้ายได้ สามารถผลิตได้จำนวนมาก ๆ ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหูเท่านั้น สนับสนุนการเรียนในด้านทฤษฎีมากกว่าด้านปฏิบัติ เนื่องจากทำให้ผู้เรียนมีความคิดกว้างขวางและเห็นระบบการทำงานจริงแต่ไม่ให้อำนาจปฏิบัติ

ภาพที่ 6

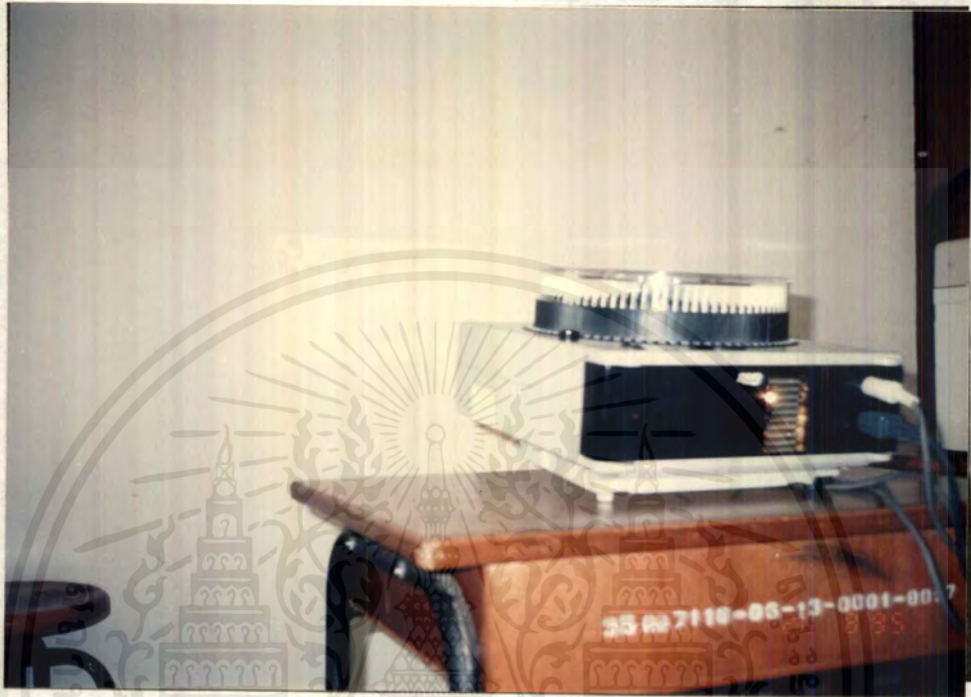
แสดงสื่อการสอนโดยใช้วีดีโอเทป



6. สื่อการสอนสไลด์ประกอบเสียง ปัญหาของสื่อที่พบคือภาพของสื่อเป็นภาพนิ่งไม่มีการเคลื่อนไหว ทำให้ขาดสิ่งเร้าใจผู้เรียนเนื่องจากต้องดูภาพ ๆ เดี่ยวซ้ำกันนาน ๆ ทำให้ผู้เรียนไม่เห็นระบบการทำงานที่แท้จริงสามารถเคลื่อนย้ายได้ในระยะทางสั้น ๆ เนื่องจากมีน้ำหนักมากไม่เหมาะสมที่จะพกพาไปไหนไกล ๆ สามารถใช้สื่อได้เพียงคนเดียวผู้เรียนจะใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหูเกิดการเรียนรู้ในด้านทฤษฎีมากกว่าปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มเติมมากขึ้น

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนในท้องถิ่น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ของเอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7
แสดงการใช้สื่อสไลด์ประกอบเสียง



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบปรับปรุงสื่อที่สามารถทำให้ผู้เรียนเห็นภาพพจน์ได้โดยไม่ต้องจินตนาการภาพเอง
2. ออกแบบให้สื่อสามารถตอบรับกับผู้เรียนได้
3. ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุด เพื่อประสิทธิภาพของการเรียนที่ดี
4. ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกและประหยัดเวลา
5. ออกแบบให้ตรงตามทฤษฎีของสกินเนอร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ส่งหัวข้อโครงการวิทยานิพนธ์
2. ศึกษาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากผู้เชี่ยวชาญ
3. ศึกษาหลักสูตรกระบวนการทอพื้นฐาน^๕
4. ศึกษาทางภาคเอกสาร
5. ศึกษาทางภาคปฏิบัติ
6. วางโปรแกรมการสอนวิชากระบวนการทอพื้นฐาน^๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เขียนโปรแกรมวิชากระบวนการทอพื้นฐาน
8. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง
9. เสนอผลงาน
10. รวบรวมวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับกรมสถาบัน-เทคโนโลยีราชมงคล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ
2. ศึกษาหลักสูตรวิชากระบวนการทอพื้นฐาน
3. วิเคราะห์หลักสูตรวิชากระบวนการทอพื้นฐาน
4. ศึกษาการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ
5. ศึกษาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. ศึกษาบทบาทและหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอบเขตของงานออกแบบ

1. ออกแบบสื่อการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชากระบวนการทอพื้นฐาน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ
2. ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามหลักสูตร เนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีสื่อช่วยในการสอนวิชากระบวนการทอพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง
3. สามารถเรียนได้จำนวนมาก
4. เมื่อเรียนแล้วไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปเรียนได้อีกทำให้ผลการเรียนดีขึ้น
5. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น
6. ใช้ได้กับทุกวิทยาเขต ที่มีการเรียนวิชากระบวนการทอพื้นฐานสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2 นี้จะเกี่ยวกับเอกสารต่าง ๆ ที่สามารถอ้างอิงได้ มีทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ลงตัวแน่นอน มีขอบเขตเกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ทำได้ ออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาการบูรณาการทอพื้นฐาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งขอบเขตต่าง ๆ ของงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

2.1 ประวัติการทอผ้า ¹

เมื่อครั้งก่อนประวัติศาสตร์นับแสน ๆ ปีมาแล้ว มนุษย์ได้ใช้หนังสัตว์ที่ยังไม่ฟอกมาทำเป็นเครื่องนุ่งห่ม ต่อมาจึงเปลี่ยนเป็นใช้หนังสัตว์ที่ฟอกแล้วเพราะมีความอ่อนนุ่มกว่าหนังสัตว์ที่ยังไม่ได้ฟอก แต่การใช้หนังสัตว์เป็นเครื่องนุ่งห่มนั้นค่อนข้างหนักและร้อนมาก มนุษย์จึงได้พยายามคิดหาวัสดุอย่างอื่นที่เบาและไม่เก็บความร้อนมากอย่างหนังสัตว์มาทดลองใช้ได้แก่ ใบหญ้า ใบไม้ต่าง ๆ โดยนำมาเป็นเครื่องนุ่งห่ม แต่เนื่องจากธรรมชาติของมนุษย์ย่อมแสวงหาความสุขและความสวยงามเพิ่มขึ้นอยู่เสมอ ดังนั้น มนุษย์จึงพยายามหาวิธีสร้างเครื่องนุ่งห่มให้ดีและสวยงามยิ่งขึ้น ทุกวันนี้วัสดุที่ใช้นำมาทอเป็นเสื้อผ้ามีมากมายหลายชนิดเช่น ไยไหม นำมาทอเป็นผ้าแพร ไยฝ้าย ใช้ทอเป็นผ้าฝ้าย ขนแกะ ใช้ทอเป็นสีกหลาด เชื้อใยไม้ ใช้ทอเป็นผ้าลินิน ผ้าป่าน เป็นต้น

ในการทอผ้ามีด้ายอยู่ 2 ชนิด ชนิดหนึ่งเรียกว่า "ด้ายพุ่ง" อีกชนิดหนึ่งเรียกว่า "ด้ายยืน" การทอผ้า หมายถึงการนำเอาเส้นด้ายพุ่งกับเส้นด้ายยืนเข้าขัดกัน ประเด็นที่มนุษย์จะรู้จักการทอผ้านั้น นักประวัติศาสตร์และโบราณคดี เข้าใจกันว่า คงได้แบบอย่างมาจากการสานกระบุง กระจาดหรือกระดัง ตลอดจนฝากระท่อมขัดแตะ ซึ่งมีไม้ยืนและไม้ขัดด้ายอย่างการทอผ้าเหมือนกัน

เครื่องทอผ้าภาษาสามัญเรียกว่า "ทูก" เดิมทีเด็วลักษณะของทูกคงเป็นรูปร่างอย่างง่าย ๆ คือมีไม้สำหรับผูกด้ายยืนหัวท้าย 2 อัน เวลาจะทอก็ใช้มือหรือไม้พาดด้ายพุ่งเข้าไปร้อยขัดกับด้ายยืน ต่อมามีการดัดแปลงโดยการแยกด้ายยืนตอนปลายเส้นให้ผูกอยู่ที่ไม้สองอันสำหรับใช้มือยกขึ้นลงในเวลาส่งด้ายพุ่งเข้าไปขัด ต่อมา มีการสร้างกึ่งที่ยกด้ายขึ้นลงให้ทำงานได้ด้วยเท้า ให้กระสวยเป็นเครื่องมือพุ่งด้ายไปตามรางกระสวย แต่การพุ่งกระสวยคงใช้มือตามปกติ การดัดแปลงอีกชั้นหนึ่ง คือขั้นแรกใช้กระสวยบินโดยไม่ต้องใช้มือพุ่งเพียงแต่ชัก

¹ เอกสารประกอบการสอนวิชา "TEXTILE TECHNOLOGY" อาจารย์ธีรพงศ์ ชัยเฉลิมวงศ์, สาขาวิศวกรรมสิ่งทอ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัว เชือกให้กระสวยพุ่งไปมาในรางกระสวยเท่านั้น จึงทำให้ทอผ้าได้รวดเร็วขึ้น สำหรับประวัติการทอผ้าของไทยนั้นประมาณ พ.ศ. 400 ชนชาติไทย เริ่มอพยพมาทางใต้รวมกันเป็นประเทศ เรียกว่านครเพงาย เป็นอาณาจักรไทย อ้ายลาว ชาวอ้ายลาวรู้จักการย้อมผ้าสีทำพรมขนสัตว์ ทอผ้าเป็นดอกดวงและทอผ้าได้หลายชนิด รู้จักการเลี้ยงไหมประมาณ ปี พ.ศ. 800 จีนได้รุกรานไล่จนชนชาติไทยต้องถอยร่นลงมาทางใต้เรื่อย ๆ พวกไทยน้อยอพยพลงมาตามแม่น้ำโขง จนถึงประเทศไทยในปัจจุบันนี้คนไทยที่อพยพลงมานี้ได้นำเอาวิชาหัตถกรรมทอผ้าติดมาด้วย การทอผ้าในสมัยโบราณทำไว้เพื่อใช้เองภายในครอบครัวและทอได้ช้าไม่สู้ดีนัก การหัตถกรรมไหมและการทอผ้าของไทยได้สืบทอดกันมาช้านาน นับเป็นพัน ๆ ปีจนถึงปัจจุบันนี้ยังคงมีการทอผ้ากันอยู่ในท้องถิ่นต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งลักษณะของผ้าที่ทอจะแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น เช่น การทอผ้ามัดหมี่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือการทอผ้าเชิงจกในภาคเหนือ การทอผ้ายกในภาคใต้ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่นที่สืบทอดกันมาจนกลายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่นนั้น ๆ

หัตถกรรมประเภทการทอผ้าพื้นเมืองของไทย ยังมีทำกันอยู่ทั้งที่เป็นระดับหัตถกรรมในครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรมขนาดย่อม กล่าวคือ ในบริเวณภาคกลางและภาคใต้ส่วนใหญ่จะเป็นการทอระดับหัตถกรรมในครัวเรือน ส่วนบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่จะทอในระดับอุตสาหกรรมขนาดย่อม

2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(หลักสูตร 2 ปี)

สาขาวิชา ออกแบบสิ่งทอ

พุทธศักราช 2535

1. ชื่อหลักสูตร

1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ

1.2 Diploma in Textile Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชื่อชื่อ

2.1 ปวส. ออกแบบสิ่งทอ

2.2 Dip. in Textile Design

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สายวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ

4.1 ปฏิบัติงานในหน้าที่นักออกแบบที่สัมพันธ์กับสิ่งทอ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม การผลิต

4.2 ปฏิบัติงานในหน้าที่ปรับปรุงแก้ไขงานออกแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต การวางแผน กำหนดวิธีการเพื่อการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักแพร่หลาย หรือเป็นผู้ประกอบการขนาดย่อมและสามารถดำเนินงานตามสาขาที่ได้เลือกศึกษา

4.3 ปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพด้วยหลักวิชาการ ที่มีการวางแผนและควบคุมงานอย่างรอบคอบ ประหยัด รวดเร็ว ตรงต่อเวลา แก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล และรับผิดชอบต่อหน้าที่

4.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพและความรับผิดชอบต่อสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ หรือเทียบเท่า

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

7.1 ใช้วิธีการสอบคัดเลือก ตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือวิทยาเขต กำหนด

7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบการสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คัดเลือก และ/หรือคัดเลือกของสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

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

8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอน และผู้เรียนให้เหมาะสม

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 10 รายวิชา
2. หน่วยกิต ไม่เกิน 30 หน่วยกิต
3. จำนวนคาบเรียนในเวลาต่อสัปดาห์ 30-40 ชั่วโมง
4. จำนวนคาบเรียนทั้งในและนอกเวลาต่อสัปดาห์ 50-60 ชั่วโมง

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผนการเรียนเหมือนกัน

8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

8.1.6 การเปิดสาขางานรองหรือสาขางานเฉพาะและ/หรือการเปิดรายวิชาเลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการวิทยาเขต และแจ้งให้สถาบันฯรับทราบ

8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

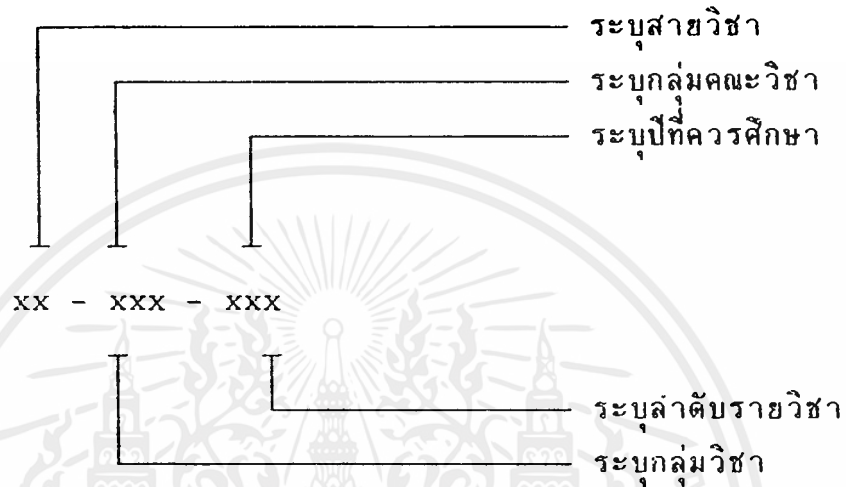
การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ ในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็นกรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่ง
ส่วนงานในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ

8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะให้ระบุด้วยรหัส
รายวิชาโดยมีระบบ ดังนี้



8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษาระบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็น และจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1. ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติและกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการ และ/หรือฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง ก่อนสำเร็จการศึกษาแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้น ได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้นควรจัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน รวมสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

1. ชั่วโมงทฤษฎี ในชั้นเรียนและในสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกมัดให้มาเป็ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา
- 8.4.2 เวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาประมาณสัปดาห์ละ 50-60 ชั่วโมง



8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้รับแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลักการศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ดังนี้

- 8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
- 8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการ 2 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
- 8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
- 8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แหล่งประกอบการ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 100 ชั่วโมง = 1 หน่วยกิต หรือไม่มีหน่วยกิตก็ได้
- 8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติและศึกษานอกเวลา เรียน หารด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 2.5 และไม่ต่ำกว่า 2.00
- 8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 80 หน่วยกิตและไม่เกิน 80 หน่วยกิต

8.6 การจัดเอกสารหลักสูตร

หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ข้อแนะนำทั่วไปและเกณฑ์การศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตร
แต่ละสาขาวิชา

8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียน
เสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา
และการเรียงลักษณะรายวิชาจะจัดเป็นหมวดวิชา
เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก

8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ปรับขยายคำอธิบาย
รายวิชา ให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไปทำ
โครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยกรายวิชาเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

2 ปีแต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2528

10. สถานที่ และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 86 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 23 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต
เลือกจาก

01-110-004 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-3)

01-110-005 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-3)

01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-3)

01-120-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและ
สังคม 2(1-2-2)

01-120-002 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและ
อาชีพ 2(1-2-2)

01-120-203 การพัฒนาประสบการณ์
ชีวิตและสังคม 3(2-2-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ศึกษาเห็นประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

01-150-001	สังคมกับกฎหมาย	3(3-0-3)
01-210-004	เทคนิคการสื่อความหมาย	3(3-0-3)
01-220-001	จิตวิทยาทั่วไป	3(3-0-3)
07-210-019	ศิลปนิยม	3(3-0-3)

2. วิชาภาษาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต
เลือกจาก

01-310-101	ภาษาไทย	3(2-2-2)
01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-2)
01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-2)
01-320-203	ภาษาอังกฤษ เทคนิค 1	3(2-2-2)
01-320-204	ภาษาอังกฤษ เทคนิค 2	3(2-2-2)

3. วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 9 หน่วยกิต
เลือกจาก

01-427-101	เคมีประยุกต์	3(2-3-2)
01-448-101	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-2)
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3(3-0-3)
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิต วิเคราะห์ 1	3(3-0-3)
01-530-351	สถิติ	3(3-0-3)

4. วิชาพลศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต เลือกจาก

01-610-001	พลศึกษา	1(0-2-1)
01-620-001	นันทนาการ	1(0-2-1)
01-630-001	กิจกรรม 1	1(0-2-1)

11.2.2 หมวดวิชาชีพ จำนวน 57 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก

01-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และภาษาเบสิก	3(2-2-2)
04-421-205	การควบคุมคุณภาพ ทางอุตสาหกรรม	3(3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-511-101	กระบวนการผลิตทาง สิ่งทอ	3(2-3-2)
04-511-213	สัมมนา	1(0-2-2)
04-511-218	โครงการงานทางเทคโนโลยี	2(0-6-2)
04-521-101	กระบวนการผลิตทาง เคมีสิ่งทอ	3(2-3-3)
04-521-202	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-3)
2.	วิชาชีพเฉพาะสาขา	จำนวน 30 หน่วยกิต
04-521-033	สีกับสิ่งทอ	2(1-3-3)
04-551-101	ประวัติศาสตร์ศิลป์	2(2-0-2)
04-551-102	รูปแบบและลวดลาย ตกแต่ง	3(2-3-3)
04-551-103	กระบวนการทอ พื้นฐาน	3(2-3-3)
04-551-104	กระบวนการพิมพ์ สิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-551-106	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-551-209	การออกแบบลาย ผ้าทอ	3(2-3-3)
04-551-210	การออกแบบลาย พิมพ์ผ้า	3(2-3-3)
04-551-211	การออกแบบลาย ผ้าถัก	3(2-3-3)
04-551-212	เทคนิคการออกแบบ และศิลปตามสมัย 1	2(1-3-2)
04-552-101	การวาดและการ เขียนภาพร่าง	2(1-3-3)
04-553-102	หลักการออกแบบ	3(1-4-3)
3.	วิชาชีพเลือก	จำนวน 15 หน่วยกิต เลือกจาก
04-531-102	การทำแบบตัด 1	2(1-3-3)
04-531-103	การทำแบบตัด 2	2(1-3-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-531-218	หลักการตลาด	2(2-0-2)
04-551-205	กระบวนการพิมพ์ สิ่งทอ 2	3(1-4-2)
04-551-207	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 2	3(2-3-2)
04-551-208	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 3	2(1-2-2)
04-551-213	การออกแบบ พรมพิมพ์	2(1-3-3)
04-551-214	การออกแบบ พรมทอขน	2(1-3-3)
04-551-215	การเส้นเอผลงาน	3(1-4-4)
04-551-216	การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการออกแบบ	3(1-4-3)
04-551-217	กระบวนการตกแต่ง สิ่งทอพื้นฐาน	2(1-2-2)
04-551-218	การออกแบบกราฟฟิค	2(1-3-2)
04-551-219	การออกแบบบรรจุ ภัณฑ์	2(1-3-2)
04-551-220	การออกแบบเครื่อง ประดับ	2(1-3-2)
04-551-221	การฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง/ภาคเรียน)	3
04-552-102	การออกแบบเสื้อ 1	3(2-3-3)
04-552-103	การออกแบบเสื้อ 2	3(2-3-3)
04-552-204	การออกแบบเสื้อ 3	3(2-3-3)
04-552-210	เทคนิคการออกแบบ และศิลปตามสมัย	2 2(1-3-3)
04-552-211	การทำผ้ามัดย้อม และบาติก	2(1-4-3)
04-552-214	การออกแบบเครื่อง ประกอบการแต่งกาย	2(1-3-3)
04-552-216	ศิลปและอารยธรรม ไทย	2(2-0-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-552-217	การจัดการสินค้า ตามสมัย	2 (2-0-2)
04-553-101	กายวิภาคเชิงกล	3 (3-0-3)
04-553-103	หลักการเขียนแบบ	2 (1-3-2)
04-553-104	วัสดุผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	3 (3-0-3)
04-553-105	การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ 1	2 (1-3-3)
04-553-206	การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ 2	2 (1-3-3)
04-553-210	การออกแบบผลิตภัณฑ์กระดาษ	2 (1-3-3)
04-553-212	การออกแบบลาย ผ้าปัก/ลูกไม้	2 (1-3-3)
04-553-215	สิ่งทอพื้นถิ่น	3 (3-0-3)
05-330-201	ธุรกิจอุตสาหกรรม	3 (3-0-3)
05-330-312	การบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม ขนาดย่อม	3 (3-0-3)
11.2.3	หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน 6 หน่วยกิต
11.2.4	หน่วยกิตรวม	86 หน่วยกิต

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
(หลักสูตร 2 ปี)
สาขาวิชา เทคโนโลยีสิ่งทอ
พุทธศักราช 2535

1. ชื่อหลักสูตร

1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา เทคโนโลยีสิ่งทอ

1.2 Diploma in Textile Technology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชื่อย่อ

2.1 ปวส. เทคโนโลยีสิ่งทอ

2.2 Dip. in Textile Tech.

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สายวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ

- 4.1 ปฏิบัติการเชิงวิชาการในงานอุตสาหกรรมและสิ่งทอทั่วไปในด้านการวางแผนและจัดการอุตสาหกรรมการผลิต การจัดหาแหล่งวัตถุดิบ การควบคุมผลผลิตด้านป็นด้าย การทอ การถัก การตรวจสอบคุณภาพสิ่งทอ การทดสอบและวิเคราะห์สิ่งทอ การรวบรวมข้อมูล ปัญหาและแก้ปัญหา การติดตามและประเมินผลงานเพื่อเสนอต่อระดับสูงต่อไป
- 4.2 ปฏิบัติงานในหน้าที่ช่างเทคนิคฝ่ายป็นด้าย เตรียมทอ การถัก พนักงานทดสอบคุณภาพสิ่งทอ พนักงานวิเคราะห์และแก้ปัญหา ช่างซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรสิ่งทอ เป็นผู้ประกอบการขนาดย่อมและสามารถปฏิบัติงานตามสาขางานที่เลือกศึกษา
- 4.3 ปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพด้วยหลักวิชาการ ที่มีการวางแผน และควบคุมงานอย่างรอบคอบ ประหยัด รวดเร็ว ตรงต่อเวลา แก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล และรับผิดชอบต่อหน้าที่
- 4.4 มีความคิดสร้างสรรค์ มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพ และความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาเทคโนโลยีสิ่งทอ หรือเทียบเท่า

2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์, สาขาวิชาช่างกลโรงงาน, สาขาวิชาช่างโลหะ, สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและช่างอิเล็กทรอนิกส์

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

7.1 ใช้วิธีการสอบคัดเลือก ตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือ วิทยาเขตกำหนด

7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบ การสอบคัดเลือก และ/หรือ คัดเลือกของสถานศึกษาหรือ วิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ และอาจจัดให้มีการศึกษาภาคฤดูร้อนได้ในภาคเรียนปกติภาคเรียนหนึ่งมีเวลาเรียน 18 สัปดาห์ สำหรับภาคฤดูร้อนจัด 6 - 9 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนคาบเรียนในแต่ละสัปดาห์ ของแต่ละรายวิชาให้มีจำนวนคาบเรียนครบตามหลักสูตร และควรรยึดหลักการ จัดแผนการเรียนในแต่ละภาค ดังนี้

8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอน และผู้เรียนให้เหมาะสม

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 10 รายวิชา

2. หน่วยกิต ไม่เกิน 30 หน่วยกิต

3. จำนวนคาบเรียนในเวลาต่อสัปดาห์ 30-40 ชั่วโมง

4. จำนวนคาบเรียนทั้งในและนอกเวลาต่อสัปดาห์

50-90 ชั่วโมง

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผน การเรียนเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

8.1.6 การเปิดสาขางานรองหรือสาขางานเฉพาะ และ/หรือ การเปิดรายวิชาเลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยกา วิทยาเขต และแจ้งให้สถาบันฯ รับทราบ

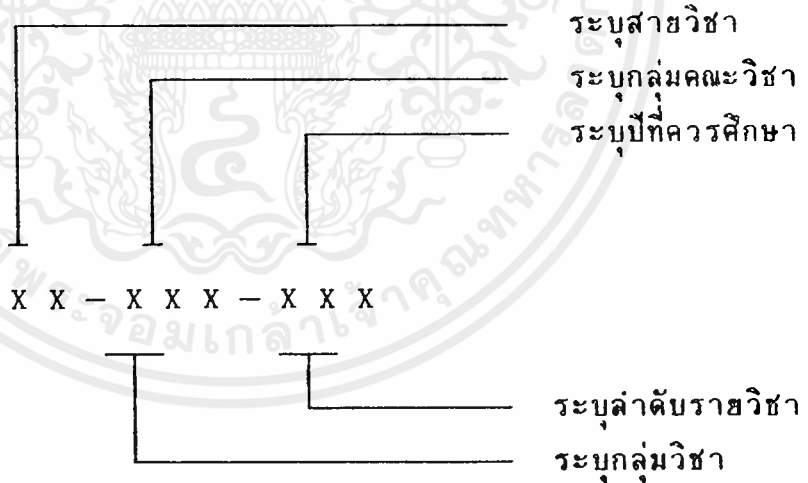
8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็น กรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา

8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่งงาน ในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ

8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะ ให้ระบุด้วยรหัส รายวิชา โดยมีระบบดังนี้



8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษาระบบสมรรถฐาน (Competency based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็นและจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1 ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติหรือกิจนิสัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังหน่วยงานด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบ การ และ/หรือ ฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่าง แท้จริงก่อนสำเร็จการศึกษา แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้น ได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอน และกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอก ห้องเรียน ดังนั้น ควรจัดชั่วโมงเรียนให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลา เรียน รวมสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

1. ชั่วโมงทฤษฎี ในชั้นเรียนและในสนาม
2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกโรงเรียน

8.4.2 เวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาประมาณสัปดาห์ละ

50 - 60 ชั่วโมง



8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้รับแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตาม หลักการศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชา ต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ดังนี้

8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์=1 หน่วยกิต

8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้อง

ปฏิบัติการ 2 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
- 8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แห่งประกอบการ 5 - 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 100 ชั่วโมง = 1 หน่วยกิต หรือ ไม่มีหน่วยกิตก็ได้
- 8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติ และศึกษานอก เวลาเรียนหารด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 2.5 และไม่ต่ำกว่า 2.00
- 8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 80 หน่วยกิต และไม่เกิน 88 หน่วยกิต
- 8.6 การจัดทำเอกสารหลักสูตร
หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่างๆได้จัดเป็น 3 ระดับดังนี้
- 8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย
1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ชื่อนำหน้าทั่วไป และ เกณฑ์การศึกษา
 2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตรแต่ละสาขาวิชา
- 8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย
1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียน เสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
 2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา และการเรียงลักษณะรายวิชา จะจัดเป็นหมวดวิชา เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก
- 8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ปรับขยาย คำอธิบายรายวิชาให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไปทำโครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยก รายวิชาละเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

2 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2528

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. สถานที่ และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 87 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 26 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก

01-110-002 สังคมวิทยาชนบท 3(3-0-3)

01-110-004 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-3)

01-110-005 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-3)

01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-3)

01-120-203 การพัฒนาประสบการณ์
ชีวิตและสังคม 3(2-2-3)

01-120-001 สังคมกับเศรษฐกิจ 3(3-0-3)

01-150-001 สังคมกับกฎหมาย 3(3-0-3)

01-210-004 เทคนิคการสื่อความหมาย 3(3-0-3)

2. วิชาภาษาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต

01-320-101 ภาษาอังกฤษ 1 3(2-2-2)

01-320-103 ภาษาอังกฤษ 2 3(2-2-2)

3. วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก

01-448-102 ฟิสิกส์ประยุกต์ 2 3(2-3-2)

01-520-101 แคลคูลัสและเรขาคณิต
วิเคราะห์ 1 3(3-0-3)

01-520-102 แคลคูลัสและเรขาคณิต
วิเคราะห์ 2 3(3-0-3)

01-520-103 แคลคูลัส 1 3(3-0-3)

01-520-204 แคลคูลัส 2 3(3-0-3)

01-530-351 สถิติ 2 3(3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิชาพลศึกษา	จำนวน 2 หน่วยกิต	เลือกจาก
01-610-001 พลศึกษา		1(0-2-1)
01-620-001 นันทนาการ		1(0-2-1)
01-630-001 กิจกรรม 1		1(0-2-1)
01-630-002 กิจกรรม 2		1(0-2-1)

11.2.2 หมวดวิชาชีพ จำนวน 55 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก

01-540-001 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและ		
ภาษาเบสิก		3(2-2-2)
04-410-101 เทียนแบบวิศวกรรม		3(2-2-3)
04-421-205 การควบคุมคุณภาพ		
ทางอุตสาหกรรม		3(3-0-3)
04-511-101 กระบวนการผลิต		
ทางสิ่งทอ		3(2-3-2)
04-511-213 สัมมนา		1(0-2-2)
04-511-218 โครงการงานทางเทคโนโลยี 2		2(0-6-2)
04-521-101 กระบวนการผลิต		
ทางเคมีสิ่งทอ		3(2-3-3)
04-521-202 กระบวนการ		
อุตสาหกรรมเคมี		3(3-0-3)

2. วิชาชีพเฉพาะสาขา จำนวน 28 หน่วยกิต

04-510-101 ปฐมนิเทศในงาน		
วิศวกรรมสิ่งทอ		1(1-0-1)
04-510-204 ระบบการผลิตเส้นด้าย 1		2(1-3-2)
04-510-208 ระบบการผลิตผ้า 1		2(1-3-2)
04-510-211 ระบบการถักผ้า 1		3(2-3-3)
04-510-425 การทดสอบสิ่งทอ		
และการวิเคราะห์		3(2-3-3)
04-511-105 วิทยาศาสตร์เส้นใย		3(3-0-3)
04-511-106 เทคโนโลยีการปั่นด้าย		
เบื้องต้น		2(1-3-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-511-107	เทคโนโลยีการทอ เบื้องต้น	2(1-3-2)
04-511-108	เทคโนโลยีการถัก เบื้องต้น	2(1-3-2)
04-511-215	การฝึกงาน	3(0-24-0)
04-511-216	การออกแบบและ วิเคราะห์ผ้าทอ	3(2-3-3)
04-511-217	การออกแบบและ วิเคราะห์ผ้าถัก	2(1-3-2)

สำหรับนักศึกษาที่จบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาช่างที่ไม่ใช่สาขา
สิ่งทอ ให้เรียนวิชาพื้นฐานทางด้านสิ่งทอจากรายวิชาต่อไปนี้

04-511-102	เทคโนโลยีสิ่งทอ	2(1-3-2)
04-511-103	การผลิตผ้าทอ	2(1-3-2)
04-511-104	การผลิตผ้าถัก	2(1-3-2)

2. วิชาชีพเลือก จำนวน 15 หน่วยกิต เลือกจาก

04-170-202	กลศาสตร์ของแข็ง 1	3(3-0-3)
04-221-101	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	3(2-3-3)
04-250-101	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น	3(2-3-3)
04-330-101	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-3)
04-420-304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-3)
04-420-427	กฎหมายและความปลอดภัย ในโรงงานอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-511-109	การเตรียมทอ	2(1-3-2)
04-511-110	การผลิตเส้นด้าย	2(1-3-2)
04-511-111	เทคโนโลยีการย้อม รักษา	2(2-0-2)
04-511-112	การจัดการงานอุตสาหกรรม สิ่งทอ	3(3-0-3)
04-511-214	การผลิตพรมและผ้าไหมทอ	2(2-0-2)
04-511-219	การออกแบบ เครื่องจักรกล 1	3(3-0-3)

04-511-220 การบริหารงานการผลิต 3(3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	04-511-221	สถิติศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-3)
	04-511-222	กลศาสตร์กลไกสิ่งทอ	2(2-0-2)
	04-511-223	ฟิลิกส์สิ่งทอ	2(2-0-2)
	09-310-282	ไฟฟ้าโรงงานและ การควบคุม	3(2-3-2)
11.2.3	หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน	6 หน่วยกิต
11.2.4	หน่วยกิตรวม		87 หน่วยกิต

แผนการศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ

(สำหรับนักศึกษาที่จบระดับ ปวช. สาขาช่าง)

ปีการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
		01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3	2	2	2
		01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิต- วิเคราะห์ 1	3	3	0	3
		04-410-101	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	2	3
		04-510-101	ปฐมนิเทศในงานวิศวกรรมสิ่งทอ1		1	0	1
		04-511-102	เทคโนโลยีสิ่งทอ	2	1	3	2
		04-511-103	การผลิตผ้าทอ	2	1	3	2
		04-511-104	การผลิตผ้าถัก	2	1	3	2
		04-xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	3	-	-	-
		04-xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	3	-	-	-
			รวม	22			

ปีการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
		01-120-203	การพัฒนาประสบการณ์ ชีวิตและสังคม	3	2	2	3
		01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3	2	2	2
		01-448-102	ฟิลิกส์ประยุกต์ 2	3	2	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-520-102	แคลคูลัสและ เรขาคณิตวิเคราะห์ 2	3	3	0	3
01-620-001	นันทนาการ	1	0	2	1
04-511-105	วิทยาศาสตร์เส้นใย	3	3	0	3
04-511-106	เทคโนโลยีการปั่นด้ายเบื้องต้น	2	1	3	2
04-511-107	เทคโนโลยีการทอเบื้องต้น	2	1	3	2
04-511-108	เทคโนโลยีการยักเบื้องต้น	2	1	3	2
รวม		22	15	18	20

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
รหัสวิชา	ชื่อวิชา				
01-530-351	สถิติ 2	3	3	0	3
01-610-001	พลศึกษา	1	0	2	1
04-510-204	ระบบการผลิตเส้นด้าย	2	1	3	2
04-510-208	ระบบการผลิตผ้า 1	2	1	3	2
04-510-211	ระบบการถักผ้า 1	3	2	3	3
04-511-213	สัมมนา	1	0	2	2
04-511-215	การฝึกงาน	3	0	24	0
04-xxx-xxx	วิชาที่เลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาที่เลือก	3	-	-	-
รวม		21			

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
รหัสวิชา	ชื่อวิชา				
01-150-001	สังคมกับกฎหมาย	3	3	0	3
04-421-205	การควบคุมคุณภาพ ทางอุตสาหกรรม	3	3	0	3
04-510-425	การทดสอบสิ่งทอ และการวิเคราะห์	3	2	3	3
04-511-218	โครงงานทางเทคโนโลยี	2	0	6	2
04-511-216	การออกแบบและวิเคราะห์ผ้าทอ	3	2	3	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดสิ่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
04-511-217	การออกแบบและวิเคราะห์ผ้าถัก 2	2	1	3	2
04-521-101	กระบวนการผลิตทางเคมีสิ่งทอ 3	3	2	3	3
04-xxx-xxx	วิชาที่ฟเลือก	3	-	-	-
รวม		22			

แผนการศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ

(สำหรับนักศึกษาที่จบระดับ ปวช. สาขาส่งทอ)

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1					
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3	2	2	2
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิต- วิเคราะห์ 1	3	3	0	3
04-410-101	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	2	3
04-510-101	ปฐมนิเทศในงานวิศวกรรมสิ่งทอ 1	1	1	0	1
04-xxx-xxx	วิชาที่ฟเลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาที่ฟเลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาที่ฟเลือก	3	-	-	-
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-
รวม		21			

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2					
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-120-203	การพัฒนาประสบการณ์ ชีวิตและสังคม	3	2	2	3
01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3	2	2	2
01-448-102	ฟิสิกส์ประยุกต์ 2	3	2	3	2
01-520-102	แคลคูลัสและ เรขาคณิตวิเคราะห์ 2	3	3	0	3
01-620-001	นิเทศนาการ	1	0	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
04-511-105	วิทยาศาสตร์เส้นใย	3	3	0	3
04-511-106	เทคโนโลยีการปั่นด้ายเบื้องต้น	2	1	3	2
04-511-107	เทคโนโลยีการทอเบื้องต้น	2	1	3	2
04-511-108	เทคโนโลยีการถักเบื้องต้น	2	1	3	2
	รวม	22	15	18	20

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-530-351	สถิติ 2	3	3	0	3
01-610-001	พลศึกษา	1	0	2	1
04-510-204	ระบบการผลิตเส้นด้าย	2	1	3	2
04-510-208	ระบบการผลิตผ้า 1	2	1	3	2
04-510-211	ระบบการถักผ้า 1	3	2	3	3
04-511-213	สัมมนา	1	0	2	2
04-511-215	การฝึกงาน	3	0	24	0
04-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	-	-	-
	รวม	21			

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-150-001	สังคมกับกฎหมาย	3	3	0	3
04-421-221	การควบคุมคุณภาพ ทางอุตสาหกรรม	3	3	0	3
04-510-425	การทดสอบสิ่งทอ และการวิเคราะห์	3	2	3	3
04-511-218	โครงการทางเทคโนโลยี	2	0	6	2
04-511-216	การออกแบบและวิเคราะห์ผ้าทอ	3	2	3	3
04-511-217	การออกแบบและวิเคราะห์ผ้าถัก	2	1	3	2
04-521-101	กระบวนการผลิตทางเคมีสิ่งทอ	3	2	3	3
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-
	รวม	22			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(หลักสูตร 2 ปี)

สาขาวิชา เทคโนโลยีเสื้อผ้า

พุทธศักราช 2535

1. ชื่อหลักสูตร

- 1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีเสื้อผ้า
- 1.2 Diploma in Garment Technology

2. ชื่อย่อ

- 2.1 ปวส. เทคโนโลยีเสื้อผ้า
- 2.2 Dip. in Garment Tech.

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ

- 4.1 ปฏิบัติการในงานอุตสาหกรรม ที่มีความสามารถในด้านการวางแผนและควบคุมแผนงานเสื้อผ้าสำเร็จรูปที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต การทดสอบสิ่งทอ ตลอดจนการซ่อมบำรุงรักษาการติดตามและประเมินผลงานการผลิต
- 4.2 ปฏิบัติงานในหน้าที่ช่างเทคนิค หรือเป็นผู้ประกอบการในกิจการอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป ตั้งแต่การออกแบบ วิเคราะห์แบบ การตัดเย็บ การควบคุมการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้
- 4.3 ปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพด้วยหลักวิชาการ ที่มีการวางแผนและควบคุมงานอย่างรอบคอบ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล และรับผิดชอบหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย มีความขยันหมั่นเพียร ความซื่อสัตย์
สุจริต และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

1. เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเสื้อผ้า, สาขาวิชาช่างตัดเสื้อ, สาขาวิชาผ้าและเครื่อง
แต่งกาย
2. คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบของวิทยาเขต ที่จะประกาศให้
ทราบเป็นปี ๆ ไป

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- 7.1 ใช้วิธีการสอบคัดเลือก ตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือ
วิทยาเขตกำหนด
- 7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบการ
สอบคัดเลือก และ/หรือ คัดเลือกของสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ และอาจจัดให้มีการ
ศึกษาภาคฤดูร้อนได้ ในภาคเรียนปกติภาคเรียนหนึ่งมีเวลาเรียน 18 สัปดาห์
สำหรับภาคฤดูร้อนให้จัด 6 - 9 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนคาบเรียนในแต่ละสัป-
ดาห์ของแต่ละรายวิชาให้มีจำนวนคาบเรียนครบตามหลักสูตรและควรรายหลักการ
จัดแผนการเรียนในแต่ละภาค ดังนี้

- 8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอน
และผู้เรียนให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 10 รายวิชา
2. หน่วยกิต ไม่เกิน 30 หน่วยกิต
3. จำนวนคาบเรียนในเวลาต่อสัปดาห์ 30-40 ชั่วโมง
4. จำนวนคาบเรียนทั้งในและนอกเวลาต่อสัปดาห์ 50-60 ชั่วโมง

8.1.4 วิชาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผนการเรียนเหมือนกัน

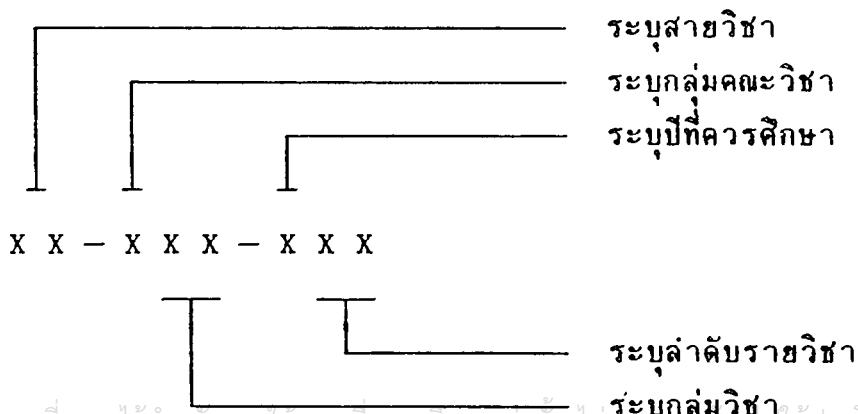
8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

8.1.6 การเปิดสาขางานรองหรือสาขางานเฉพาะและ/หรือ การเปิดรายวิชา เลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการวิชาเขตและแจ้งให้สถาบันฯ รับทราบ

8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการในแต่ละสถานศึกษาหรือวิชาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

- 8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็นกรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา
- 8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่ มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่งส่วนงานในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ
- 8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะให้ระบุด้วยรหัสรายวิชา โดยมีระบบดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญ่ให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษแบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็นและจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งค่านึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1 ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติหรือกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการ และ/หรือ ฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง ก่อนสำเร็จการศึกษา แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

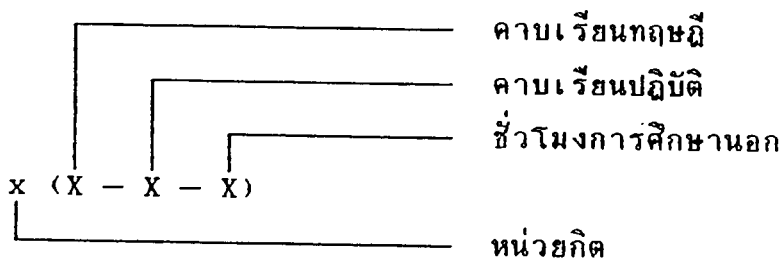
8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้นได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอน และกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้น ควรจัดชั่วโมงเรียนให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน รวมสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

1. ชั่วโมงทฤษฎี ในชั้นเรียนและในสนาม
2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา

8.4.2 เวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาประมาณสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง



8.5 การนับหน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้รับแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลัก การศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ ดังนี้

- 8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์=1 หน่วยกิต
- 8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลองหรือห้อง ปฏิบัติการ 2 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
- 8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
- 8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แห่ง ประกอบการ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 100 ชั่วโมง = 1 หน่วยกิต หรือไม่มีหน่วยกิตก็ได้
- 8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติและศึกษานอกเวลา เรียนหารด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 2.5 และไม่ต่ำกว่า 2.00
- 8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 80 หน่วยกิตและไม่เกิน 88 หน่วยกิต

8.6 การจัดเอกสารหลักสูตร

หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- 8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย
 1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ชัยแนะนำทั่วไปและ เกณฑ์การศึกษา
 2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตร แต่ละสาขาวิชา
- 8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย
 1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียน เสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
 2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา และการเรียงลักษณะรายวิชา จะจัดเป็นหมวดวิชา เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก
- 8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ปรับขยายคำอธิบาย รายวิชา ให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไปทำ โครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยกรายวิชาละเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

2 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2528

10. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 88 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 26 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก

01-110-004 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-3)

01-110-005 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-3)

01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-3)

01-120-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิต
และสังคม 2(1-2-2)

01-120-002 การพัฒนาคุณภาพชีวิต
และอาชีพ 2(1-2-2)

01-120-203 การพัฒนาประสบการณ์
ชีวิตและสังคม 3(2-2-3)

01-150-001 สังคมกับกฎหมาย 3(3-0-3)

01-210-004 เทคนิคการสื่อ
ความหมาย 3(3-0-3)

01-220-001 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-3)

07-210-019 ศิลปนิยม 3(3-0-3)

2. วิชาภาษาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต

01-310-101 ภาษาไทย 3(2-2-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยัดหน้าไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-2)
01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-2)
01-320-205	ภาษาอังกฤษเทคนิค1	3(2-2-2)
01-320-207	ภาษาอังกฤษเทคนิค2	3(2-2-2)

3. วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก

01-427-101	เคมีประยุกต์	3(2-3-2)
01-448-101	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-2)
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3(3-0-3)
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-3)
01-530-202	สถิติ 1	3(3-0-3)
01-530-351	สถิติ 2	3(3-0-3)

4. วิชาพลศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต เลือกจาก

01-610-001	พลศึกษา	1(0-2-1)
01-620-001	นันทนาการ	1(0-2-1)
01-630-001	กิจกรรม 1	1(0-2-1)
01-630-002	กิจกรรม 2	1(0-2-1)

11.2.2 หมวดวิชาชีพ จำนวน 56 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก

01-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และภาษาเบสิก	3(2-2-2)
04-421-205	การควบคุมคุณภาพ ทางอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-511-101	กระบวนการผลิต ทางสิ่งทอ	3(2-3-2)
04-511-213	สัมมนา	1(0-2-2)
04-511-218	โครงการทาง เทคโนโลยี	2(0-6-2)
04-521-101	กระบวนการผลิต ทางเคมีสิ่งทอ	3(2-3-3)
04-521-202	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิชาชีพเฉพาะสาขา	จำนวน 29	หน่วยกิต
04-416-242	เขียนแบบวิศวกรรม	2(1-3-2)
04-510-102	เทคโนโลยีสิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-511-105	วิทยาศาสตร์เส้นใย	3(3-0-3)
04-511-224	โครงสร้างและ	
	คุณสมบัติผ้า	3(2-3-3)
04-530-204	เรทาคณิตเสื้อผ้า	3(2-3-3)
04-531-101	ปฐมนิเทศอุตสาหกรรม	
	สิ่งทอ	0(1-0-1)
04-531-102	การทำแบบตัด 1	2(1-3-3)
04-531-105	เทคโนโลยีการผลิต	
	เสื้อผ้า 1	2(1-4-0)
04-531-108	วิศวกรรมเสื้อผ้า 1	2(2-0-2)
04-531-111	ศิลป์และการออกแบบ	2(1-3-2)
04-531-112	เครื่องจักรเสื้อผ้า	
	และการบำรุงรักษา	3(2-3-3)
04-552-102	การออกแบบเสื้อผ้า 1	3(2-3-3)
04-552-107	ประวัติเครื่องแต่งกาย 2	2(2-0-2)
	วิเคราะห์ผ้าทอ	3(2-3-3)
3. วิชาทั่วไป	จำนวน 15	หน่วยกิต
04-251-224	คอมพิวเตอร์ประยุกต์	3(2-2-2)
04-420-303	การบริหารบุคลากร	3(3-0-3)
04-420-427	กฎหมายและความปลอดภัยใน	
	โรงงานอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-511-225	การทดสอบสิ่งทอทาง	
	กายภาพ	3(2-3-3)
04-520-112	กระบวนการทาง	
	เคมีสิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-520-219	กระบวนการทาง	
	เคมีสิ่งทอ 2	2(1-3-2)
04-530-317	การศึกษางานเทคโนโลยี	
	เสื้อผ้า 1	3(3-0-3)
04-530-319	การบริหารและการวางแผนการ-	
	ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป	3(3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-531-103	การทำแบบตัด 2	2(1-3-2)
04-531-204	การทำแบบตัด 3	3(2-3-3)
04-531-206	เทคโนโลยีการผลิต เสื้อผ้า 2	2(1-4-0)
04-531-207	เทคโนโลยีการผลิต เสื้อผ้า 3	3(1-5-0)
04-531-209	วิศวกรรมเสื้อผ้า 2	2(2-0-2)
04-531-210	วิศวกรรมเสื้อผ้า 3	3(3-0-3)
04-531-113	การออกแบบและ ทำแบบตัดจากหุ่น	2(1-4-4)
04-531-214	การออกแบบที่ห้อง	2(1-2-2)
04-531-215	การฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง/ภาคเรียน)	3
04-531-216	เทคโนโลยีการปั่นด้าย	2(1-3-3)
04-531-217	การค้าเป็นธุรกิจ เสื้อผ้า	3(3-0-3)
04-531-218	หลักการตลาด	2(2-0-2)
04-531-219	เทคโนโลยีการ กลั่นสิ่งทอ	2(1-3-3)
04-531-220	เทคโนโลยีการ พิมพ์สิ่งทอ	2(1-3-3)
04-531-221	เทคโนโลยีการ ตกแต่งสิ่งทอ	2(1-3-3)
04-531-222	วิศวกรรมบรรจุ- ภัณฑ์เบื้องต้น	3(3-0-3)
04-531-223	หลักการควบคุมงาน	3(3-0-3)
04-531-224	การออกแบบกระเป๋า	2(1-2-2)
04-531-215	การออกแบบและ ศิลปตามสมัย	2(1-3-2)
04-552-103	การออกแบบเสื้อ 2	3(2-3-3)
04-553-213	เทคโนโลยีการทอ	2(1-3-2)
04-553-214	เทคโนโลยีการถัก	2(1-3-2)
05-310-101	หลักการจัดการ	3(3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

05-330-201	ธุรกิจอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
05-330-312	การบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม	
	ขนาดย่อม	3(3-0-3)
05-420-305	การบัญชีบริหาร	3(3-0-3)
05-610-319	หลักการลงทุน	3(3-0-3)

11.2.3	หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน	6	หน่วยกิต
11.2.4	หน่วยกิตรวม		88	หน่วยกิต

แผนการศึกษา
สาขาวิชาเทคโนโลยีเส้นผ้า

ปีการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
		01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3	2	2	2
		01-427-101	เคมีประยุกต์	3	2	3	2
		01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3	3	0	3
		01-620-001	นิเทศนาการ	1	0	2	1
		04-510-102	เทคโนโลยีสิ่งทอ 1	2	1	3	2
		04-511-101	กระบวนการผลิตสิ่งทอ	3	2	3	2
		04-531-101	ปฐมนิเทศอุตสาหกรรมสิ่งทอ	0	1	0	1
		04-531-111	ศิลปะและการออกแบบ	2	1	3	2
		04-531-112	เครื่องจักรเสื้อผ้าและการบำรุงรักษา	3	2	3	3
		04-552-107	ประวัติเครื่องแต่งกาย	2	2	0	2
			รวม	22	16	19	20

ปีการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
		01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3	2	2	2
		01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3	2	0	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
04-416-242	เขียนแบบวิศวกรรม	2	1	3	2
04-511-105	วิทยาศาสตร์เส้นใย	3	0	0	3
04-511-224	โครงสร้างและคุณสมบัติผ้า	3	2	3	3
04-531-102	การทำแบบตัด 1	2	1	3	3
04-531-105	เทคโนโลยีการผลิตเสื้อผ้า	2	1	4	0
04-552-102	การออกแบบเสื้อผ้า 1	3	2	3	3
04-xxx-xxx	วิชาเลือก	2	-	-	-

รวม 23

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-xxx-xxx	วิชาสังคมและมนุษยศาสตร์	3	3	0	3
01-530-351	สถิติ 2	3	3	0	3
01-610-001	พลศึกษา	1	0	2	1
01-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและ ภาษาเบสิก	3	2	2	2
04-511-213	สัมมนา	1	0	2	2
04-530-204	เรขาคณิตเสื้อผ้า	3	2	3	3
04-531-108	วิศวกรรมเสื้อผ้า 1	2	2	0	2
04-xxx-xxx	วิชาเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาเลือก	2	-	-	-

รวม 22

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
----------	----------	----------	-------	---------	---------

01-120-203	การพัฒนาประสบการณ์ชีวิต และสังคม	3	2	2	3
04-421-205	การควบคุมคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3	3	0	3
04-511-210	โครงงานทางเทคโนโลยี	2	0	6	2
04-xxx-xxx	วิชาเลือก	2	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
04-xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-
	รวม	21			

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(หลักสูตร 2 ปี)

สาขาวิชา ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า

พุทธศักราช 2535

1. ชื่อหลักสูตร

- 1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า
- 1.2 Diploma in Apparel Products

2. ชื่อย่อ

- 2.1 ปาส. ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า
- 2.2 Dip. in Apparel prod.

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ

- 4.1 ปฏิบัติการในงานอุตสาหกรรมเสื้อผ้า เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเสื้อผ้าทางด้านการออกแบบการสร้างแบบตัด กระบวนการผลิต การตรวจสอบคุณภาพ และการบรรจุหีบห่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.2 ปฏิบัติงานในหน้าที่ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป และสามารถปฏิบัติงานตามสาขาที่เลือกศึกษา
- 4.3 ปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพด้วยหลักวิชาการ ที่มีการวางแผนและควบคุมงานอย่างรอบคอบ ประหยัด รวดเร็ว ตรงต่อเวลา แก้ไขปัญหาด้วยหลักการและเหตุผลและรับผิดชอบต่อหน้าที่
- 4.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพ และความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

1. เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า, สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย, สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ทั่วไป หรือเทียบเท่า
2. คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบของวิทยาเขต ที่จะประกาศให้ทราบเป็นปี ๆ ไป

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

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

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ และอาจจัดให้มีการศึกษาภาคฤดูร้อนได้ ในภาคเรียนปกติภาคเรียนหนึ่งมีเวลาเรียน 18 สัปดาห์ สำหรับภาคฤดูร้อนให้จัด 6 - 9 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนคาบเรียนในแต่ละสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำขอของแต่ละรายวิชาให้มีจำนวนคาบเรียนครบตามหลักสูตรและควรรีบทบทเรียน
จัดแผนการเรียนในแต่ละภาค ดังนี้

8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอน
และผู้เรียนให้เหมาะสม

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 10 รายวิชา

2. หน่วยกิต ไม่เกิน 30 หน่วยกิต

3. จำนวนคาบเรียนในเวลาดต่อสัปดาห์ 30-40 ชั่วโมง

4. จำนวนคาบเรียนทั้งในและนอกเวลาต่อสัปดาห์
50-60 ชั่วโมง

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผน
การเรียนเหมือนกัน

8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

8.1.6 การเปิดสาขางานรองหรือสาขางานเฉพาะ และ/หรือ
การเปิดรายวิชาเลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการ
วิทยาเขต และแจ้งให้สถาบันฯ รับทราบ

8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

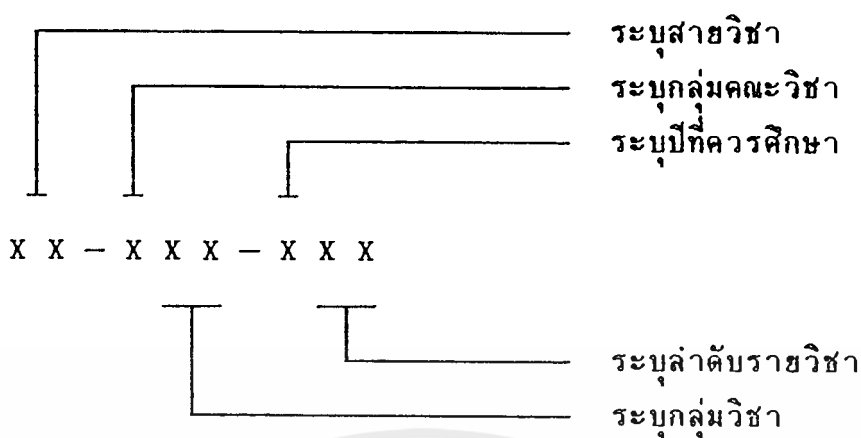
การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้
มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็น
กรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา

8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่ มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่ง
ส่วนงานในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ

8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะให้ระบุด้วยรหัส
รายวิชา โดยมีระบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษาระบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็นและจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1 ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติหรือกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการ และ/หรือ ฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง ก่อนสำเร็จการศึกษา แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

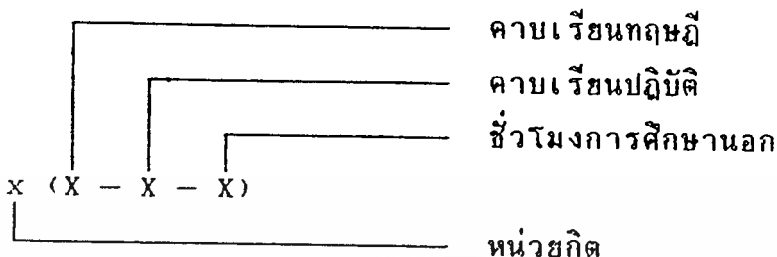
ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้นได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอน และกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้น ควรจัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน รวมสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

1. ชั่วโมงทฤษฎี ในชั้นเรียนและในสนาม
2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.4.2 เวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาประมาณสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง



8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้รับแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลักการศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ ดังนี้

8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการ 2 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แห่งประกอบการ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 100 ชั่วโมง = 1 หน่วยกิต หรือไม่มีหน่วยกิตก็ได้

8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติและศึกษานอกเวลา เรียนหารด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 2.5 และไม่ต่ำกว่า 2.00

8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 80 หน่วยกิต และไม่เกิน 88 หน่วยกิต

8.6 การจัดเอกสารหลักสูตร

หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ช้อแนะนำทั่วไปและเกณฑ์การศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตร
แต่ละสาขาวิชา

8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียน
เสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา
และการเรียงลักษณะรายวิชา จะจัดเป็นหมวดวิชา
เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก

8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ปรับขยายคำ-
อธิบายรายวิชาให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถ
นำไปทำโครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยกรายวิชาเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

2 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2528

10. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 88 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 26 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก

01-110-004 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-3)

01-110-005 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-3)

01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-3)

01-120-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิต

และสังคม 2(1-2-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

01-120-002	การพัฒนาคุณภาพชีวิต และอาชีพ	2(1-2-2)
01-120-203	การพัฒนาประสบการณ์ ชีวิตและสังคม	3(2-2-3)
01-150-001	สังคมกับกฎหมาย	3(3-0-3)
01-210-004	เทคนิคการสื่อ ความหมาย	3(3-0-3)
01-220-001	จิตวิทยาทั่วไป	3(3-0-3)
07-210-019	ศิลปนิพนธ์	3(3-0-3)
2.	วิชาภาษาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-310-101	ภาษาไทย	3(2-2-2)
01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-2)
01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-2)
01-320-205	ภาษาอังกฤษเทคนิค1	3(2-2-2)
01-320-207	ภาษาอังกฤษเทคนิค2	3(2-2-2)
3.	วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-427-101	เคมีประยุกต์	3(2-3-2)
01-448-101	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-2)
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3(3-0-3)
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิต วิเคราะห์ 1	3(3-0-3)
01-530-202	สถิติ 1	3(3-0-3)
01-530-351	สถิติ 2	3(3-0-3)
4.	วิชาพลศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-610-001	พลศึกษา	1(0-2-1)
01-620-001	นันทนาการ	1(0-2-1)
01-630-001	กิจกรรม 1	1(0-2-1)
01-630-002	กิจกรรม 2	1(0-2-1)
11.2.2	หมวดวิชาชีพ จำนวน 56 หน่วยกิต	
1.	วิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และภาษาเบสิก	3(2-2-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-421-205	การควบคุมคุณภาพ ทางอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-511-101	กระบวนการผลิต ทางสิ่งทอ	3(2-3-2)
04-511-213	สัมมนา	1(0-2-2)
04-511-218	โครงการทาง เทคโนโลยี	2(0-6-2)
04-521-101	กระบวนการผลิต ทางเคมีสิ่งทอ	3(2-3-3)
04-521-202	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-3)
2.	วิชาชีพเฉพาะสาขา	จำนวน 29 หน่วยกิต
04-421-214	การจัดอุตสาหกรรม ขนาดเล็ก	2(2-0-2)
04-421-223	ธุรกิจอุตสาหกรรม	2(2-0-2)
04-532-101	การออกแบบเสื้อ อุตสาหกรรม 1	2(1-3-2)
04-532-102	การออกแบบเสื้อ อุตสาหกรรม 2	2(1-3-2)
04-532-103	เครื่องจักรอุตสาหกรรม เสื้อผ้า	1(1-0-2)
04-532-104	วัสดุและอุปกรณ์การ ตัดเย็บ	2(2-0-2)
04-532-105	การทำแบบตัดและปรับ ขนาด 1	3(2-3-3)
04-532-206	การทำแบบตัดและปรับ ขนาด 2	3(2-3-3)
04-532-107	การวางแบบและการ คำนวณผ้า	2(1-2-1)
04-532-108	กระบวนการผลิต เสื้อผ้า 1	3(1-6-2)
04-532-209	กระบวนการผลิต เสื้อผ้า 2	3(1-6-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 04-532-110 เสิ้งกลจักรอุตสาหกรรมและ
การซ่อมบำรุง 2(1-3-2)
- 04-532-211 กระบวนการตกแต่งและ
การบรรจุหีบห่อ 2(2-0-2)
2. วิชาชีพลีเกก จำนวน 15 หน่วยกิต เลือกลงจาก
- 04-251-224 คอมพิวเตอร์ประยุกต์ 3(2-2-2)
- 04-420-303 การบริหารบุคลากร 3(3-0-3)
- 04-420-427 กฎหมายและความปลอดภัยใน
โรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-3)
- 04-511-224 โครงสร้างและ
คุณสมบัติผ้า 3(2-3-3)
- 04-520-118 กระบวนการทาง
เคมีสิ่งทอ 1 2(1-3-2)
- 04-530-319 การบริหารและการวางแผนการ-
ผลิตเส้นผ้าสำเร็จรูป 1 3(3-0-3)
- 04-531-218 หลักการตลาด 2(2-0-2)
- 04-532-212 การฝึกงาน 3
(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง/ภาคเรียน)
- 04-532-213 การผลิตเส้นแฉีกเกิด 3(1-6-2)
- 04-532-214 การผลิตชุดสากลหรือ
ชุดสากลลาลอง 3(1-6-2)
- 04-532-215 การผลิตเสื้อกันหนาวและ
เสื้อกันฝน 3(1-6-2)
- 04-532-216 ศิลปะการตกแต่งเสื้อ
อุตสาหกรรม 3(1-4-4)
- 04-532-217 การเย็บเสื้อตัวอย่าง13(1-4-2)
- 04-532-218 การเย็บเสื้อตัวอย่าง23(1-4-2)
- 04-532-219 การซ่อมและการพิมพ์
เส้นผ้าสำเร็จรูป 2(1-3-2)
- 04-532-220 เครื่องจักรตะเข็บผี
เข็มกุญแจ 3(1-4-4)
- 04-532-221 เครื่องจักรตะเข็บผี
เข็มลกโซ่ 3(1-4-4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-532-222	เครื่องจักรพิเศษ	3(1-4-4)
04-552-107	ประวัติเครื่องแต่งกาย	2(2-0-2)
04-552-217	การจัดการสินค้า ตามสมัย	2(2-0-2)
05-330-312	การบริหารธุรกิจ อุตสาหกรรมขนาดย่อม	3(3-0-3)

11.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต

11.2.4 หน่วยกิตรวม 88 หน่วยกิต



แผนการศึกษา
สาขาวิชาผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า

ปีการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1				
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-xxx-xxx	วิชาสังคมและมนุษยศาสตร์	3	3	0	3
01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3	2	2	2
01-427-101	เคมีประยุกต์	3	2	3	2
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3	3	0	3
01-620-001	นันทนาการ	1	0	2	1
04-511-101	กระบวนการผลิตสิ่งทอ	3	2	3	2
04-532-101	การออกแบบเสื้อผ้าอุตสาหกรรม 1	2	1	3	2
04-532-103	เครื่องจักรอุตสาหกรรมเสื้อผ้า	1	1	0	2
04-532-104	วัสดุและอุปกรณ์การตัดเย็บ	2	2	0	2

รวม 21 16 13 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3	2	2	2
01-530-351	สถิติ 2	3	3	0	3
04-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและ ภาษาเบสิก	3	2	2	2
04-532-102	การออกแบบเสื้ออุตสาหกรรม 2	2	1	3	2
04-532-105	การทำแบบตัดและปรับขนาด 1	3	2	3	3
04-532-107	การวางแบบและการคำนวณผ้า	2	1	2	1
04-532-108	กระบวนการผลิตเสื้อผ้า 1	3	1	6	2
04-532-110	เชิงกลจักรอุตสาหกรรมและ การซ่อมบำรุง	2	1	3	2
	รวม	21	13	21	17

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-xxx-xxx	วิชาสังคมและมนุษยศาสตร์	3	-	-	-
04-421-205	การควบคุมคุณภาพทางอุตสาหกรรม3	3	3	0	3
04-421-223	ธุรกิจอุตสาหกรรม	2	2	0	2
04-511-213	สัมมนา	1	0	2	2
04-532-206	การทำแบบตัดและปรับขนาด 2	3	2	3	3
04-532-209	กระบวนการผลิตเสื้อผ้า 2	3	1	6	2
04-xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	3	-	-	-
	รวม	23			

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-610-001	พลศึกษา	1	0	2	1
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3	3	0	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
04-421-214	การจัดอุตสาหกรรมขนาดเล็ก	2	2	0	2
04-511-218	โครงการทางเทคโนโลยี	2	0	6	2
04-532-211	กระบวนการตักแต่งและการบรรจุ หีบห่อ	2	2	0	2
04-xxx-xxx	วิชาที่ขเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาขเลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาขเลือก	3	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาขเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-

รวม 23

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(หลักสูตร 2 ปี)

สาขาวิชา ออกแบบเสื้อผ้า

พุทธศักราช 2535

1. ชื่อหลักสูตร

1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาออกแบบเสื้อผ้า

1.2 Diploma in Apparel Design

2. ชื่อย่อ

2.1 ปวส. ออกแบบเสื้อผ้า

2.2 Dip. in Apparel Design

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ

- 4.1 ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการออกแบบเสื้อผ้าและงานที่สัมพันธ์กับเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิต
- 4.2 ปฏิบัติงานในหน้าที่ปรับปรุงแก้ไขงานออกแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับ กระบวนการผลิต การวางแผน กำหนดวิธีการเพื่อการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักแพร่หลาย หรือเป็นผู้ประกอบการขนาดย่อม และสามารถดำเนินงานตามสาขาที่ได้เลือกศึกษา
- 4.3 ปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพด้วยหลักวิชาการ ที่มีการวางแผนและควบคุมงานอย่างรอบคอบ ประหยัด รวดเร็ว ตรงต่อเวลา แก้ไขปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล และรับผิดชอบต่อหน้าที่
- 4.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพและความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

1. เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า, สาขาวิชาช่างตัดเสื้อ, สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย, สาขาวิชาศิลปประยุกต์, สาขาวิชาวิจิตรศิลป์, สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ, สาขาวิชาเทคนิคสิ่งทอ, สาขาวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
2. คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบของวิทยาเขต ที่จะประกาศให้ทราบเป็นปี ๆ ไปได้

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 1 ในการใช้วิธีการสอบคัดเลือกศึกษาตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งวิทยาเขตกำหนดและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบการสอบคัดเลือก และ/หรือ คัดเลือกของสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

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

8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอนและผู้เรียนให้เหมาะสม

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 10 รายวิชา
2. หน่วยกิต ไม่เกิน 30 หน่วยกิต
3. จำนวนคาบเรียนในเวลาต่อสัปดาห์ 30-40 ชั่วโมง
4. จำนวนคาบเรียนทั้งในและนอกเวลาต่อสัปดาห์ 50-60 ชั่วโมง

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผนการเรียนเหมือนกัน

8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

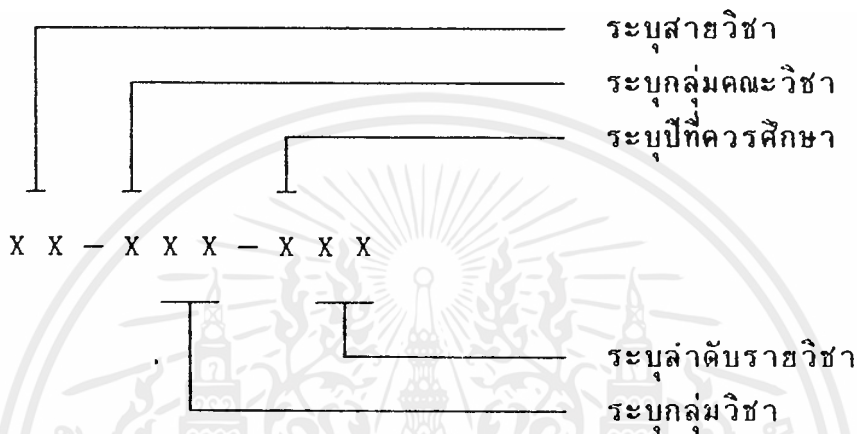
8.1.6 การเปิดสาขางานรองหรือสาขางานเฉพาะและ/หรือ การเปิดรายวิชาเลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการวิทยาเขตและแจ้งให้สถาบันฯ รับทราบ

8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็น
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
กรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8.2.2 แผนวิชาที่ใหญ่ มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่ง
ส่วนงานในแผนวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ
- 8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะ ให้ระบุด้วย
รหัสรายวิชา โดยมีระบบดังนี้



8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษแบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็นและจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

- 8.3.1 ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ
- 8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติหรือกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการ และ/หรือ ฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง ก่อนสำเร็จการศึกษา แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

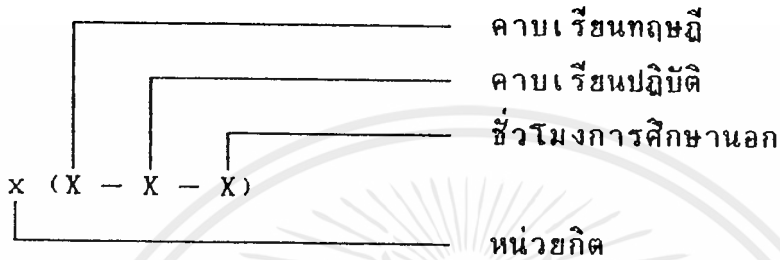
8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้นได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอน และ กระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้น ควรจัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน รวมสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชั่วโมงทฤษฎี ในชั้นเรียนและในสนาม
2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา

8.4.2 เวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาประมาณสัปดาห์ละ
50 - 60 ชั่วโมง



8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้รับแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลัก การศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ ดังนี้

8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้อง ปฏิบัติการ 2 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ๗ แห่ง ประกอบการ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 100 ชั่วโมง = 1 หน่วยกิต หรือไม่มีหน่วยกิตก็ได้

8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติและศึกษานอกเวลา เรียนหารด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 2.5 และไม่ต่ำกว่า 2.00

8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 80 หน่วยกิต และ ไม่เกิน 88 หน่วยกิต

8.6 การจัดเอกสารหลักสูตร

หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ชี้อเนนนำทัวไปและ
เกณฑ์การศึกษา
2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตร
แต่ละสาขาวิชา

8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียน
เสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา
และการเรียงลักษณะรายวิชา จะจัดเป็นหมวดวิชา
เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก

8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ปรับขยาย
คำอธิบายรายวิชา ให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะ
สามารถนำไปทำโครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยก
รายวิชาละเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

2 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2528

10. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 88 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 26 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก

01-110-004 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-3)

01-110-005	มนุษยสัมพันธ์	3(3-0-3)
01-110-006	สังคมกับสิ่งแวดล้อม	3(3-0-3)
01-120-001	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม	2(1-2-2)
01-120-002	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและอาชีพ	2(1-2-2)
01-120-203	การพัฒนาประสบการณ์ชีวิตและสังคม	3(2-2-3)
01-150-001	สังคมกับกฎหมาย	3(3-0-3)
01-210-004	เทคนิคการสื่อสารความหมาย	3(3-0-3)
01-220-001	จิตวิทยาทั่วไป	3(3-0-3)
07-210-019	ศัลยกรรม	3(3-0-3)
2.	วิชาภาษาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-310-101	ภาษาไทย	3(2-2-2)
01-320-101	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-2)
01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-2)
01-320-205	ภาษาอังกฤษเทคนิค 1	3(2-2-2)
01-320-207	ภาษาอังกฤษเทคนิค 2	3(2-2-2)
3.	วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	
	จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-427-101	เคมีประยุกต์	3(2-3-2)
01-448-101	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-2)
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3(3-0-3)
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-3)
01-530-202	สถิติ 1	3(3-0-3)
01-530-351	สถิติ 2	3(3-0-3)
4.	วิชาพลศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-610-001	พลศึกษา	1(0-2-1)
01-620-001	นันทนาการ	1(0-2-1)
01-630-001	กิจกรรม 1	1(0-2-1)
01-630-002	กิจกรรม 2	1(0-2-1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.2.2 หมวดวิชาชีพ จำนวน 56 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก

01-540-001 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
และภาษาเบสิก 3(2-2-2)

04-421-205 การควบคุมคุณภาพ
ทางอุตสาหกรรม 3(3-0-3)

04-511-101 กระบวนการผลิต
ทางสิ่งทอ 3(2-3-2)

04-511-213 สัมมนา 1(0-2-2)

04-511-218 โครงการทาง
เทคโนโลยี 2(0-6-2)

04-521-101 กระบวนการผลิต
ทางเคมีสิ่งทอ 3(2-3-3)

04-521-202 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี
3(3-0-3)

2. วิชาชีพเฉพาะสาขา จำนวน 29 หน่วยกิต

04-521-033 สักสิ่งทอ 2(1-3-3)

04-531-102 การทำแบบตัด 1 2(1-3-3)

04-531-103 การทำแบบตัด 2 2(1-3-2)

04-551-101 ประวัติศาสตร์สิ่งทอ 2(2-0-2)

04-552-101 การวาดและการเขียน
ภาพร่าง 2(1-3-3)

04-552-102 การออกแบบเสื้อ 1 3(2-3-3)

04-552-103 การออกแบบเสื้อ 2 3(2-3-3)

04-552-105 ภาสวิทยาและการ
วาดภาพคน 2(1-3-3)

04-552-106 องค์ประกอบศิลป์ 2(1-2-2)

04-552-107 ประวัติเครื่องแต่งกาย 2(2-0-2)

04-552-208 การทำเสื้อตัวอย่าง 1 2(1-3-3)

04-552-209 การทำเสื้อตัวอย่าง 2 2(1-3-3)

04-553-102 หลักการออกแบบ 3(1-4-3)

3. วิชาชีพเลือก จำนวน 15 หน่วยกิต เลือกจาก

04-551-212 เทคนิคการออกแบบ
และศิลปตามสมัย 1 2(1-3-3)

04-551-216	การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการออกแบบ	3 (1-4-3)
04-551-219	การออกแบบบรรจุภัณฑ์	2 (1-3-2)
04-551-220	การออกแบบเครื่อง ประดับ	2 (1-3-2)
04-552-204	การออกแบบเสื้อ	3 (2-3-3)
04-552-210	เทคนิคการออกแบบและ ศิลปตามสมัย	2 (1-3-3)
04-552-211	การทำผ้ามีดล้อม และหาคัด	2 (1-4-3)
04-552-212	แนวความคิด การออกแบบ	3 (2-3-3)
04-552-213	การออกแบบเสื้อถัก	2 (1-3-3)
04-552-214	การออกแบบเครื่อง ประกอบการแต่งกาย	2 (1-3-3)
04-552-215	การออกแบบเครื่อง ประดับผนัง	2 (1-3-3)
04-552-216	ศิลป์และ การยชกรรมไทย	2 (2-0-2)
04-552-217	การจัดการสินค้า ตามสมัย	2 (2-0-2)
04-552-218	การออกแบบเฉพาะ งาน 1	2 (1-4-3)
04-552-219	การออกแบบเฉพาะ งาน 2	2 (1-4-3)
04-553-210	การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระดาษ	2 (1-3-3)
04-553-212	การออกแบบลายผ้าปัก/ ลูกไม้	2 (1-3-3)
05-330-201	ธุรกิจอุตสาหกรรม	3 (3-0-3)
05-330-312	การบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม ขนาดย่อม	3 (3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.2.3	หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน	6	หน่วยกิต
11.2.4	หน่วยกิตรวม		88	หน่วยกิต

แผนการศึกษา
สาขาวิชาออกแบบเสื้อผ้า

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-xxx-xxx	วิชาสังคมและมนุษยศาสตร์	3	-	-	-
01-321-205	ภาษาอังกฤษเทคนิค 1	3	2	2	2
01-427-101	เคมีประยุกต์	3	2	3	2
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์	3	3	0	3
01-620-001	ทันตนาการ	1	0	2	1
04-552-101	การวาดและการเขียนภาพร่าง	2	1	3	3
04-552-102	การออกแบบเสื้อ 1	3	2	3	3
04-552-105	ทฤษฎีการออกแบบและการวาดภาพคน	2	1	3	3
04-553-102	หลักการออกแบบ	3	1	4	3
รวม		23			

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-320-207	ภาษาอังกฤษเทคนิค 2	3	2	2	2
04-511-101	กระบวนการผลิตทางสิ่งทอ	3	2	3	2
04-521-033	สีกับสิ่งทอ	2	1	3	3
04-531-102	การทำแบบตัด 1	2	1	3	3
04-551-101	ประวัติศาสตร์ศิลป์	2	2	0	2
04-552-103	การออกแบบเสื้อ 2	3	2	3	3
04-552-106	องค์ประกอบศิลป์	2	1	2	2
04-552-107	ประวัติเครื่องแต่งกาย	2	2	0	2
04-xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	2	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 21 เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-xxx-xxx	วิชาสังคมและมนุษยศาสตร์	3	-	-	-
01-530-351	สถิติ 2	3	3	0	3
01-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและภาษาเบสิก	3	2	2	2
04-511-213	สัมมนา	1	0	2	2
04-521-101	กระบวนการผลิตทางเคมีสิ่งทอ	3	2	3	3
04-531-103	การทำแบบตัด 2	2	1	3	2
04-552-208	การทำเสื้อตัวอย่าง 1	2	1	3	3
04-xxx-xxx	วิชาที่ขเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาที่ขเลือก	3	-	-	-
	รวม	22			

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3	3	0	3
01-610-001	พลศึกษา	1	0	2	1
04-511-218	โครงการทางเทคโนโลยี	2	0	6	2
04-552-209	การทำเสื้อตัวอย่าง 2	2	1	3	3
04-xxx-xxx	วิชาที่ขเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาที่ขเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาที่ขเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาที่ขเลือก	2	-	-	-
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-

รวม 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(หลักสูตร 2 ปี)

สาขาวิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

พุทธศักราช 2535

1. ชื่อหลักสูตร

1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

1.2 Diploma in Textile Product Design

2. ชื่อย่อ

2.1 ปาส. ออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

2.2 Dip. in Textile Prod. Design

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ

4.1 ปฏิบัติการเชิงวิชาการสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ สามารถสร้างสรรค์ ค้นคว้าทดลองวิจัย และพัฒนาการออกแบบและผลิตงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้สอดคล้องและเหมาะสมกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

4.2 ปฏิบัติงานออกแบบในสาขางานรอง หรือวิชาชีพ เล็กที่ศึกษาในเชิงวิชาการออกแบบสร้างสรรค์

4.3 เพื่อฝึกอบรมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการค้นคว้า ปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการที่มีการวางแผนและควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งเกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายอย่างประหยัด รวดเร็ว ตรงต่อเวลาและมีคุณภาพ

4.4 เพื่อปลูกฝังศิลปะและวัฒนธรรมของชาติ สร้างคุณธรรม ความมี
ระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์สุจริต ชยันหมั่นเพียร สำนึกในจรรยา
อาชีพและความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

1. เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเสื้อผ้า, สาขาวิชาช่างตัดเสื้อ, สาขาวิชาผ้าและเครื่อง
แต่งกาย, สาขาวิชาศิลปประยุกต์, สาขาวิชาจิตรศิลป์, สาขาวิชาออกแบบสิ่ง
ทอ, สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2. คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบของวิทยาเขต ที่จะประกาศให้
ทราบเป็นปี ๆ ไป

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

7.1 ใช้วิธีการสอบคัดเลือก ตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือ
วิทยาเขตกำหนด

7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบการ
สอบคัดเลือก และ/หรือ คัดเลือกของสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ และอาจจัดให้มีการ
ศึกษาภาคฤดูร้อนได้ ในภาคเรียนปกติภาคเรียนหนึ่งมีเวลาเรียน 18 สัปดาห์
สำหรับภาคฤดูร้อนให้จัด 6 - 9 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนคาบเรียนในแต่ละสัป-
ดาห์ของแต่ละรายวิชาให้มีจำนวนคาบเรียนครบตามหลักสูตรและควรรายหลักการ
จัดแผนการเรียนในแต่ละภาค ดังนี้

8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าระเบียบวิธีสอน
และ ผู้เรียนให้เหมาะสม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและเผยแพร่ไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง

8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 10 รายวิชา
2. หน่วยกิต ไม่เกิน 30 หน่วยกิต
3. จำนวนคาบเรียนในเวลาต่อสัปดาห์ 30-40 ชั่วโมง
4. จำนวนคาบเรียนทั้งในและนอกเวลาต่อสัปดาห์ 50-60 ชั่วโมง

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผนการเรียนเหมือนกัน

8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

8.1.6 การเปิดสาขางานรองหรือสาขางานเฉพาะ และ/หรือ การเปิดรายวิชา เลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการ วิทยาเขตและแจ้งให้สถาบันฯ รับทราบ

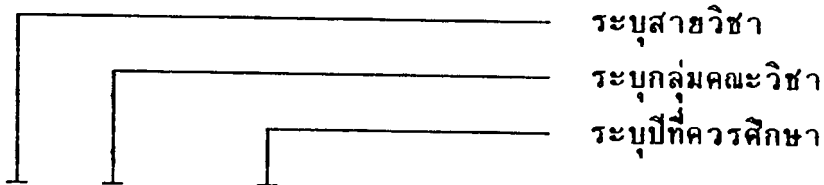
8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็นกรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา

8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่ มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่งส่วนงานในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ

8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะ ให้ระบุด้วยรหัสรายวิชา โดยมีระบุดังนี้



X X - X X X - X X X



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ระบุลำดับรายวิชา โยชนด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตีตแบบลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้า ระบุกลุ่มวิชา ครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษาระบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็นและจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1 ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2 คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติหรือกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการ และ/หรือ ฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง ก่อนสำเร็จการศึกษา แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

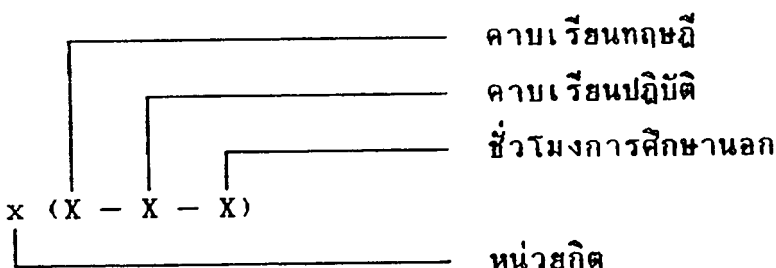
ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้นได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอน และ กระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้น ควรจัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน รวมสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

1. ชั่วโมงทฤษฎี ในชั้นเรียนและในสนาม
2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา

8.4.2 เวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาประมาณสัปดาห์ละ

50 - 60 ชั่วโมง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้รับแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลัก การศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ ดังนี้

8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้อง ปฏิบัติการ 2 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบ เรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต

8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แห่ง ประกอบการ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 100 ชั่วโมง = 1 หน่วยกิต หรือไม่มีหน่วยกิตก็ได้

8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติและศึกษานอกเวลา เรียน หารด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 2.5 และไม่ต่ำกว่า 2.00

8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 80 หน่วยกิต และไม่ เกิน 88 หน่วยกิต

8.6 การจัดเอกสารหลักสูตร

หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ข้อเสนอแนะทั่วไปและเกณฑ์ การศึกษา
2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตรแต่ละ สาขาวิชา

8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียนเสนอ แนะนำของเฉพาะสาขาวิชา
2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา และ การเรียงลักษณะรายวิชา จะจัดเป็นหมวดวิชา เรียงตาม รหัสจากน้อยไปหามาก

8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่ปรับขยายคำอธิบาย รายวิชา ให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนที่ซึ่งเรียนที่วารสารศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ระยะเวลาการศึกษา

2 ปี แต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2528

10. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 88 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 26 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก

01-110-004 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-3)

01-110-005 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-3)

01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-3)

01-120-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิต
และสังคม 2(1-2-2)

01-120-002 การพัฒนาคุณภาพชีวิต
และอาชีพ 2(1-2-2)

01-120-203 การพัฒนาประสบการณ์ชีวิต
และสังคม 3(2-2-3)

01-150-001 สังคมกับกฎหมาย 3(3-0-3)

01-210-004 เทคนิคการสื่อ
ความหมาย 3(3-0-3)

01-220-001 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-3)

07-210-019 ศิลปนิยม 3(3-0-3)

2. วิชาภาษาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต เลือกจาก

01-310-101 ภาษาไทย 3(2-2-2)

01-320-101 ภาษาอังกฤษ 1 นำไปใช้ 3(2-2-2) การค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอาจนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

01-320-103	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-2)
01-320-205	ภาษาอังกฤษเทคนิค1	3(2-2-2)
01-320-103	ภาษาอังกฤษเทคนิค2	3(2-2-2)
3.	วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	
	จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-427-101	เคมีประยุกต์	3(2-3-2)
01-448-101	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-2)
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3(3-0-3)
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-3)
01-530-351	สถิติ 2	3(3-0-3)
4.	วิชาพลศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-610-001	พลศึกษา	1(0-2-1)
01-620-001	นันทนาการ	1(0-2-1)
01-630-001	กิจกรรม 1	1(0-2-1)
01-630-002	กิจกรรม 2	1(0-2-1)
11.2.2	หมวดวิชาชีพ จำนวน 56 หน่วยกิต	
1.	วิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก	
01-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและภาษาเบสิก	3(2-2-2)
04-421-205	การควบคุมคุณภาพทางอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-511-101	กระบวนการผลิตทางสิ่งทอ	3(2-3-2)
04-511-213	สัมมนา	1(0-2-2)
04-511-218	โครงการทางเทคโนโลยี	2(0-6-2)
04-521-101	กระบวนการผลิตทางเคมีสิ่งทอ	3(2-3-3)
04-521-202	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-3)
2.	วิชาชีพเฉพาะสาขา จำนวน 29 หน่วยกิต	
04-521-033	สีกับสิ่งทอ	2(1-3-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-551-101	ประวัติศาสตร์ศิลป์	2(2-0-2)
04-551-104	กระบวนการพิมพ์ สิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-551-106	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-552-101	การวาดและเขียน ภาพร่าง	2(1-3-3)
04-552-217	การจัดการสินค้า ตามสมัย	2(2-0-2)
04-553-101	กายวิภาคเชิงกล	3(3-0-3)
04-553-102	หลักการออกแบบ	3(1-4-3)
04-553-103	หลักการเขียนแบบ	2(1-3-2)
04-553-104	วัสดุผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-553-105	การออกแบบผลิตภัณฑ์ สิ่งทอ 1	2(1-3-3)
04-553-206	การออกแบบผลิตภัณฑ์ สิ่งทอ 2	2(1-3-3)
04-553-207	การออกแบบ ลายทอลายปัก	2(1-3-3)
3.	วิชาชีพเลือก จำนวน 15 หน่วยกิต	เลือกจาก
04-531-102	การทำแบบตัด 1	2(1-3-3)
04-531-103	การทำแบบตัด 2	2(1-3-2)
04-531-215	การฝึกงาน	3
	(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง/ภาคเรียน)	
04-531-218	หลักการตลาด	3(2-0-2)
04-551-205	กระบวนการพิมพ์ สิ่งทอ 2	3(1-4-2)
04-551-207	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 2	3(2-3-2)
04-551-208	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 3	2(1-2-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ 04-511-212 เทคโนโลยีการออกแบบและโยชนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงศิลปตามสมัย 1 ทุกครั้งที่ 2(1-3-3)

04-551-213	การออกแบบพรมพิมพ์	2(1-3-3)
04-551-214	การออกแบบ พรมทอขน	2(1-3-3)
04-551-215	การเสนอผลงาน	3(1-4-4)
04-551-216	การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการออกแบบ	3(1-4-3)
04-551-217	กระบวนการตกแต่ง สิ่งทอพื้นฐาน	2(1-2-2)
04-551-218	การออกแบบกราฟิก	2(1-3-2)
04-551-219	การออกแบบบรรจุภัณฑ์	2(1-3-2)
04-551-220	การออกแบบ เครื่องประดับ	2(1-3-2)
04-552-102	การออกแบบเสื้อ 1	3(2-3-3)
04-552-103	การออกแบบเสื้อ 2	3(2-3-3)
04-552-204	การออกแบบเสื้อ 3	3(2-3-3)
04-552-210	เทคนิคการออกแบบและ ศิลปตามสมัย 2	2(1-3-3)
04-552-211	การทำผ้ามัดย้อม และบาติก	2(1-4-3)
04-552-212	แนวความคิด การออกแบบ	3(2-3-3)
04-552-213	การออกแบบเสื้อเด็ก	2(1-3-3)
04-552-214	การออกแบบเครื่องประกอบ การแต่งกาย	2(1-3-3)
04-552-215	การออกแบบเครื่อง ประดับผนัง	2(1-3-3)
04-552-216	ศิลปะและ อารยธรรมไทย	2(2-0-2)
04-552-218	การออกแบบเฉพาะ งาน 1	2(1-4-3)
04-552-219	การออกแบบเฉพาะ งาน 2	2(1-4-3)
04-553-208	การออกแบบเคหะ สิ่งทอ 1	2(1-3-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-553-209	การออกแบบเคหะ สิ่งทอ 2	2(1-3-3)
04-553-210	การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระดาษ	2(1-3-3)
04-553-211	การออกแบบ เครื่องเรือน	2(1-3-3)
04-553-212	การออกแบบลายผ้าปัก/ ลูกไม้	2(1-3-3)
04-553-213	เทคโนโลยีการทอ	2(1-3-2)
04-553-214	เทคโนโลยีการถัก	2(1-3-2)
04-553-215	สิ่งทอพื้นถิ่น	3(3-0-3)
05-330-201	ธุรกิจอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
05-330-312	การบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม ขนาดย่อม	3(3-0-3)

11.2.3	หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน 6	หน่วยกิต
11.2.4	หน่วยกิตรวม	88	หน่วยกิต

แผนการศึกษา
สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ปีการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-120-203			การพัฒนาประสบการณ์ชีวิต และสังคม	3	2	2	3
01-321-205			ภาษาอังกฤษเทคนิค 1	3	2	2	2
01-448-101			ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	3	2	3	2
01-610-001			พลศึกษา	1	0	2	1
04-511-101			กระบวนการผลิตทางสิ่งทอ	3	2	3	2
04-551-101			ประวัติศาสตร์ศิลป์	2	2	0	2
04-552-101			การวาดและเขียนภาพร่าง	2	1	3	3
04-553-102			หลักการออกแบบ	3	1	4	3
04-553-103			หลักการเขียนแบบ	2	1	3	2

รวม 22 13 22 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
จากการนี้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2					
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-320-207	ภาษาอังกฤษเทคนิค 2	3	2	2	2
01-427-101	เคมีประยุกต์	3	2	3	2
04-521-101	กระบวนการผลิตทางเคมีสิ่งทอ	3	2	3	3
04-521-033	สีกับสิ่งทอ	2	1	3	3
04-551-104	กระบวนการพิมพ์สิ่งทอ 1	2	1	3	2
04-552-217	การจัดการสินค้าตามสมัย	2	2	0	2
04-553-101	กายวิภาคเชิงกล	3	3	0	3
04-553-104	วัสดุผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	3	3	0	3
04-553-105	การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ 1	2	1	3	3
รวม		23	17	17	23

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1					
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-530-351	สถิติ 2	3	3	0	3
01-5405001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และภาษาเบสิก	3	2	2	2
04-511-213	สัมมนา	1	0	2	2
04-551-106	กระบวนการย้อมสิ่งทอ 1	2	1	3	2
04-553-206	การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ 2	2	1	3	3
04-553-207	การออกแบบลายทอลายถัก	2	1	3	3
04-xxx-xxx	วิชาซีฟเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาซีฟเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาซีฟเลือก	3	-	-	-
รวม		20			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	นอกเวลา
01-xxx-xxx	วิชาหมวดวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	3	-	-	-
01-210-004	เทคนิคการสื่อความหมาย	3	3	0	3
01-620-001	นันทนาการ	1	0	2	1
04-511-218	โครงการทางเทคโนโลยี	2	0	6	2
04-xxx-xxx	วิชาซัพเลือก	1	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาซัพเลือก	1	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาซัพเลือก	2	-	-	-
04-xxx-xxx	วิชาซัพเลือก	3	-	-	-
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3	-	-	-

รวม 23

2.3 ลักษณะรายวิชา กระบวนการทอพื้นฐาน (INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY)

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-551-103 กระบวนการทอพื้นฐาน
INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY
2. สภาพรายวิชา วิชาซัพเฉพาะสาขาในหลักสูตร ปวส. สาขาวิชา
ออกแบบสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ
ปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์และนักศึกษาจะต้องใช้เวลา
นอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. เข้าใจกระบวนการผลิตผ้า
 2. เข้าใจในลักษณะลายทอผ้าพื้นฐาน
 3. เข้าใจหลักการทอผ้าและกลไกในการทอผ้า
 4. มีทักษะในการเตรียมทอและทอผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เห็นความสำคัญของกระบวนการทอผ้าและกลไก
ในการทอผ้า

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสายทอผ้าพื้นฐาน การทำแผนการทอ การเตรียมเส้นด้าย การกรอด้ย ระบบการทำงานของเครื่องทอผ้า การปิดตระกรอ การสอดด้ายพุ่ง การกระทบหน้าผ้า การคลายด้ายยืน การม้วนผ้า ปฏิบัติการร้อยตระกรอ ฟันหวีทอผ้า ตรวจสอบและแก้ไขตำหนิบนผ้า

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-101 กระบวนการผลิตทางสิ่งทอ
INTRODUCTION TO YARN AND FABRIC FORMING
2. สภาพรายวิชา วิชาพื้นฐานในหลักสูตร ปวส. กลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. รู้กระบวนการปั่นด้ายเบื้องต้น
 2. รู้กระบวนการทอผ้า การถักผ้าเบื้องต้น
 3. รู้กระบวนการปั่นด้าย ทอผ้า ถักผ้าในระบบอุตสาหกรรม
 4. มีประสบการณ์พื้นฐานในการปั่นด้าย ทอผ้าและถักผ้าด้วยเครื่องมือพื้นฐาน

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากระบวนการปั่นเส้นด้ายใยสั้น กลไกพื้นฐานการทอผ้าและการถักผ้า ลายทอและถักพื้นฐาน ปฏิบัติการปั่นด้ายทอผ้า และถักผ้าด้วยเครื่องมือพื้นฐาน

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-102 เทคโนโลยีสิ่งทอ
TEXTILE TECHNOLOGY
2. สภาพรายวิชา วิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตร ปวส. สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 72 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 2 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. มีความรู้ในกระบวนการผลิตสิ่งทอเบื้องต้น
 2. รู้พื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของเส้นใย เส้นด้าย ผ้าทอ ผ้าถัก และผ้าชนิดอื่น ๆ
 3. รู้พื้นฐานการฟอกย้อม พิมพ์ และการตกแต่งสำเร็จ
 4. รู้จักการเปรียบเทียบความแตกต่างคุณสมบัติของวัสดุสิ่งทอและผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
 5. เข้าใจรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัสของเส้นใย เส้นด้าย และผลิตภัณฑ์สิ่งทอชนิดต่าง ๆ
8. คำอธิบายรายวิชา
เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอเบื้องต้น เส้นใย เส้นด้าย ชนิดผ้าทอ ผ้าถัก และผ้าอื่น ๆ การฟอกย้อม พิมพ์และการตกแต่งสำเร็จ เปรียบเทียบคุณสมบัติและความสัมพันธ์กับการผลิตของผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-103 การผลิตผ้าทอ
PRINCIPLE OF WEAVING
2. สภาพรายวิชา วิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตร ปวส. สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **พื้นฐาน** -

5. **เวลาศึกษา** 72 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

6. **หน่วยกิต** 2 หน่วยกิต

7. **จุดมุ่งหมายรายวิชา**
1. เข้าใจกระบวนการทอผ้าเบื้องต้น
 2. เข้าใจลักษณะลายผ้าทอพื้นฐาน
 3. เข้าใจหลักการทอผ้าและกลไกในการทอผ้าด้วยมือ
 4. สามารถทำการเตรียมทอ และทอผ้าด้วยเครื่องทอมือ
 5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทอผ้า และรับผิดชอบต่อการทอผ้า

8. **คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาลายทอพื้นฐาน การทำแผนการทอ การเตรียมเส้นด้าย เช่น การสีด้าย การกรอด้วยขี้นและด้ายพุ่ง การร้อยตะกอ ระบบการทำงานเครื่องทอด้วยมือ การเปิดตะกอ การสอดเส้นพุ่ง การม้วนผ้าและคลายด้ายขี้น การกระทบผ้า ตรวจสอบและแก้ไขตำหนิผ้าเบื้องต้น

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-216 การออกแบบและวิเคราะห์ผ้าทอ
WOVEN FABRIC DESIGN AND ANALYSIS
2. สภาพรายวิชา วิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตร ปวส. สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
4. **พื้นฐาน** 04-511-103 การผลิตผ้าทอ
5. **เวลาศึกษา** 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง
6. **หน่วยกิต** 3 หน่วยกิต
7. **จุดมุ่งหมายรายวิชา**

1. รู้ลักษณะโครงสร้างผ้าทอแบบต่าง ๆ
2. รู้ลักษณะทางเลขคณิตของผ้าทอ
3. ่วิธีการคำนวณหาปริมาณเส้นด้ายที่ใช้ในการผลิตผ้าทอ

4. สามารถกำหนดแบบการผลิตผ้าทอ และการออก ลายผ้าทอ

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาผ้าทอลายพื้นฐาน ผ้าทอลายคัดแปลง เช่น ผ้าเบด
ฟอร์ด, ปีกैं, คอรัตรอย, ผ้าขนหนู และผ้าทอสองชั้น
ลวดลายผ้าที่เกิดจากการสับสีเส้นด้าย โครงสร้างริมผ้า
โครงสร้างผ้าเลโน ปฏิบัติการวิเคราะห์ผ้าตัวอย่างเพื่อ
กำหนดรายละเอียดสำหรับการผลิตใหม่ การคำนวณหน้า
ผ้า การคำนวณค่าความแน่น (Cover factor) ของผ้าทอ

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-101 กระบวนการผลิตทางสิ่งทอ
INTRODUCTION TO YARN AND FABRIC
FORMING
2. สภาพรายวิชา วิชาที่พื้นฐานในหลักสูตร ปวส. กลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเคมี
และสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. รู้กระบวนการปั่นด้ายเบื้องต้น
 2. รู้กระบวนการทอผ้า การถักผ้าเบื้องต้น
 3. รู้กระบวนการปั่นด้าย ทอผ้า ถักผ้าในระบบ
อุตสาหกรรม
 4. มีประสบการณ์พื้นฐานในการปั่นด้าย ทอผ้าและ
ถักผ้าด้วยเครื่องมือพื้นฐาน

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากระบวนการปั่นเส้นด้ายใยสั้น กลไลพื้นฐานการทอ
ผ้าและการถักผ้า ลายทอและลายถักพื้นฐาน ปฏิบัติการ
ปั่นด้าย ทอผ้า และถักผ้าด้วยเครื่องมือพื้นฐาน

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-224 โครงสร้างและคุณสมบัติผ้า
FABRIC STRUCTURE AND PROPERTIES
2. สภาพรายวิชา วิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตร ปวส. สาขาวิชาเทคโนโลยี
สิ่งผ้า
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. รู้จักวิธีลักษณะโครงสร้างผ้าแบบต่าง ๆ
 2. เข้าใจสมบัติและลักษณะเฉพาะของผ้าที่สืบเนื่องมาจากวัตถุดิบ
 3. เข้าใจความต้องการใช้งานของผ้าชนิดต่าง ๆ
 4. มีทักษะเกี่ยวกับการออกแบบผ้าให้มีโครงสร้าง
เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย
 5. เห็นความสำคัญของโครงสร้างผ้าชนิดต่าง ๆ
8. คำอธิบายรายวิชา
ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานและเทคนิคการผลิตผ้า (ผ้าทอ, ผ้า-
ถักและผ้าไหมทอ) สมบัติและลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบที่
ใช้ในการผลิตผ้า (เส้นใยและเส้นด้าย) โครงสร้างผ้า
ชนิดต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผ้า สมบัติ
และลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบกับสมบัติและลักษณะเฉพาะ
ของผ้า ความสำคัญของโครงสร้างผ้ากับการใช้งาน การ
การออกแบบโครงสร้างให้เหมาะกับการใช้งาน การ
ทดสอบสมบัติและลักษณะเฉพาะของผ้า

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-101 กระบวนการผลิตทางสิ่งทอ

INTRODUCTION TO YARN AND FABRIC FORMING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สภาพรายวิชา วิชาชีพพื้นฐานในหลักสูตร ปวส. กลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเคมี และสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. รู้กระบวนการปั่นด้ายเบื้องต้น
 2. รู้กระบวนการทอผ้า การถักผ้าเบื้องต้น
 3. รู้กระบวนการปั่นด้าย ทอผ้า ถักผ้าในระบบอุตสาหกรรม
 4. มีประสบการณ์พื้นฐานในการปั่นด้าย ทอผ้าและถักผ้าด้วยเครื่องมือพื้นฐาน
8. คำอธิบายรายวิชา
ศึกษากระบวนการปั่นเส้นด้ายใยสั้น กลไกพื้นฐานการทอผ้าและการถักผ้า ลายทอ และลายถักพื้นฐาน ปฏิบัติการปั่นด้าย ทอผ้า และถักผ้าด้วยเครื่องพื้นฐาน

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-224 โครงสร้างและคุณสมบัติผ้า
FABRIC STRUCTURE AND PROPERTIES
2. สภาพรายวิชา วิชาชีพเลือกในหลักสูตร ปวส. สาขาวิชาผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า
3. ระดับรายวิชา -
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. รู้จักวิถีลักษณะโครงสร้างผ้าแบบต่าง ๆ
 2. เข้าใจสมบัติและลักษณะเฉพาะของผ้าที่สืบเนื่อง

มาจากวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เข้าใจความต้องการใช้งานของผ้าชนิดต่าง ๆ
4. มีทักษะเกี่ยวกับการออกแบบผ้าให้มีโครงสร้าง
เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย
5. เห็นความสำคัญของโครงสร้างผ้าชนิดต่าง ๆ

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทฤษฎีมูลฐานและเทคนิคการผลิตผ้า (ผ้าทอ, ผ้าถัก และผ้าไม้นัก) สมบัติ และลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผ้า (เส้นใยและเส้นด้าย) โครงสร้างผ้าชนิดต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผ้า สมบัติและลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบกับสมบัติและลักษณะเฉพาะของผ้า ความสำคัญของโครงสร้างผ้ากับการใช้งาน การออกแบบโครงสร้างให้เหมาะกับการใช้งาน การทดสอบสมบัติและลักษณะเฉพาะของผ้า

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-511-101 กระบวนการผลิตทางสิ่งทอ
INTRODUCTION TO YARN AND FABRIC FORMING
2. สภาพรายวิชา วิชาชีัพพื้นฐานในหลักสูตร ปวส. กลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเคมี
และสิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ
ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
สัปดาห์ละ 23 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. รู้กระบวนการปั่นด้ายเบื้องต้น
 2. รู้กระบวนการทอผ้า การถักผ้าเบื้องต้น
 3. รู้กระบวนการปั่นด้าย ทอผ้า ถักผ้าในระบบ
อุตสาหกรรม
 4. มีประสบการณ์พื้นฐานในการปั่นด้าย ทอผ้าและ
และถักผ้าด้วยเครื่องมือพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเฉพาะที่ที่ออกเอกสารนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากระบวนการปั่นเส้นด้ายใยสั้น กลไกพื้นฐานการทอผ้าและการถักผ้า ลายทอและลายถักพื้นฐาน ปฏิบัติการปั่นด้าย ทอผ้า และถักผ้าด้วยเครื่องพื้นฐาน

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 04-553-207 การออกแบบลายทอลายถัก
WEAVING AND KNITTING DESIGN
2. สภาพรายวิชา วิชาชีวะเฉพาะสาขาในหลักสูตร ปวส. สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
3. ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 2
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 72 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง
6. หน่วยกิต 2 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. เข้าใจลายทอ ลายถักพื้นฐานที่เป็นมาตรฐานในการผลิตตามระบบอุตสาหกรรม
 2. เข้าใจกระบวนการ กรรมวิธีในการผลิต คำสั่งสัญลักษณ์ มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบลายทอลายถัก
 3. เข้าใจการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ในการทอ การถัก
 4. สามารถปฏิบัติงานออกแบบลายทอลายถักได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน
 5. มีจิตสำนึกในหน้าที่การปฏิบัติงาน ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาลายทอพื้นฐาน ลายขัด ลายลอง ลายต่วน วิธีทอร้อยตะกอ พันหวี การขกตะกอ การออกแบบลายทอด้วยลูกเบ็ชัวและการตัดแปลงลายทอพื้นฐานศึกษาคุณสมบัติผ้าถัก โครงสร้างผ้าถักท่วงตามแนวนอนและแนวตั้ง กลไกการทำงานทอถัก ลักษณะและวิธีสร้างท่วง ปฏิบัติการออกแบบ

แบบและผลิตผ้าทอผ้าถักให้เหมาะสมกับการนำไปทำ เป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

2.4 เนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน

บทนำ

ผ้าทอ หมายถึง ผ้าที่ผลิตจากเส้นด้าย 2 ชุด หรือมากกว่ามาขัด
สานกัน โดยที่เส้นด้ายขนานไปตามความยาวของผืนผ้า เรียกว่า ด้ายยืน (Warp
yarn) และเส้นด้ายที่ขนานไปตามความกว้างของผืนผ้า เรียกว่า ด้ายพุ่ง (Weft
or Filling yarn)

โดยส่วนใหญ่ผ้าทอจะประกอบด้วยเส้นด้าย 2 ชุด คือ ด้ายยืน 1 ชุด
และด้ายพุ่ง 1 ชุด ขัดสานกันเป็นมุมฉากซึ่งกันและกัน

ในปัจจุบันยังมีผ้าทออีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ผ้าทอ 3 แกน (Triaxial
fabric) ซึ่งใช้เส้นด้าย 3 ชุด โดยใช้เส้นด้ายยืน 2 ชุดและเส้นด้ายพุ่ง 1 ชุด
ขัดสานท่ามุม 60 องศา ซึ่งกันและกัน ทำให้ผ้ามีความแข็งแรงในทุกทิศทาง

การออกแบบลาย (Designing)

การออกแบบลายทอเพื่อที่จะผลิตเป็นผืนผ้านั้น นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงโครงสร้างผ้าที่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและคุณภาพ ซึ่งมีองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ชนิดและคุณลักษณะของเส้นด้าย สีของเส้นด้าย เบอร์และความหนาแน่นของเส้นด้ายในผืนผ้า ตลอดจนกระบวนการตกแต่งของผ้าแต่ละชนิด นอกจากนี้การออกแบบลายทอจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรทอผ้าด้วย ว่าผ้าที่ออกแบบมานั้นจะต้องใช้เครื่องทอชนิดใด เช่น เครื่องทอธรรมดา (Camloom) หรือเครื่องทอที่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษ เช่น ดอบบี้ (Dobby) หรือเครื่องทอแบบแจคการ์ด (Jacquard) และผ้าบางชนิดที่มีเส้นด้ายพุ่งหลายสีในผืนเดียวกันก็จะต้องใช้เครื่องทอที่มีอุปกรณ์เปลี่ยนสีหรือเปลี่ยนช่องกระสวยได้

กระดาษออกแบบลาย (Design paper)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงการขัดกันของด้ายยืนและด้ายพุ่งในผืนผ้าเป็นการยากที่จะแสดงให้เห็นได้อย่างกระจ่างชัดด้วยรูปภาพ เส้นด้ายแต่ละเส้นเราใช้แทนด้วยกระดาษตารางสี่เหลี่ยม ตารางในแนวนอนแทนเส้นด้ายพุ่ง ตารางในแนวตั้งแทนเส้นด้ายยืน การขัดกันของด้ายยืนและด้ายพุ่งในแต่ละตำแหน่งจะกำหนดเป็นการ "ขึ้น" หรือ "ลง" ของเส้นด้าย เช่น ถ้าตำแหน่งใดเส้นด้ายยืนขึ้นด้ายพุ่งก็จะลง ถ้าตำแหน่งใดด้ายยืนลงด้ายพุ่งก็จะขึ้น

สัญลักษณ์การขึ้นหรือลงของด้ายยืนและด้ายพุ่ง



หมายถึง ด้ายยืนขึ้น ด้ายพุ่งลง

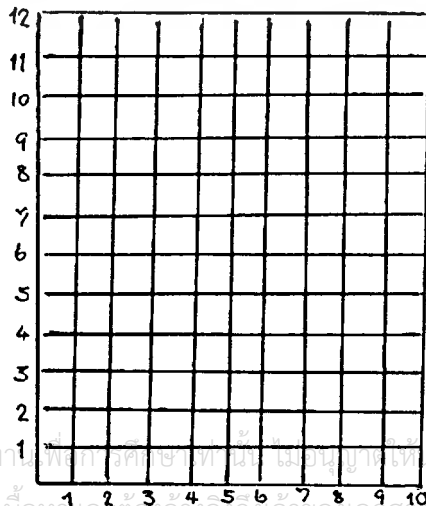


หมายถึง ด้ายพุ่งขึ้น ด้ายยืนลง

กระดาษออกลายทอที่ใช้กับผ้าทอส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษกราฟ ตารางในแต่ละแถวตั้งหรือแถวนอนใช้แทนเส้นด้าย 1 เส้น ดังรูปที่ 1 ส่วนกระดาษออกลายผ้าทออื่น ๆ เช่น ผ้าที่ทอด้วยเครื่องแจกการ์ด จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเส้นด้ายยืนต่อนิ้วและเส้นด้ายพุ่งต่อนิ้ว ดังนั้น กระดาษออกลายสำหรับผ้าทอแจกการ์ดจึงแตกต่างไปจากกระดาษออกลายผ้าทั่ว ๆ ไป

ภาพที่ 8

แสดงด้ายยืน 10 เส้น ด้ายพุ่ง 12 เส้น



โครงสร้างลายทอพื้นฐาน
(Basic Weave Structure)

ลายทอพื้นฐานมีอยู่ 3 แบบ คือ

1. ลายขัด (Plain Weave)
2. ลายทะแยง (Twill Weave)
3. ลายต่วน (Satin Weave)

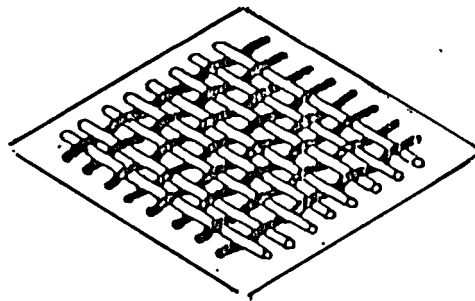
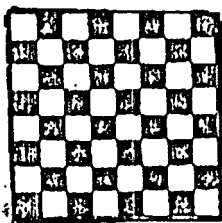
1. ลายขัด (Plain Weave)

เป็นโครงสร้างผ้าที่ง่ายที่สุด โดยที่ด้ายยืนเส้นแรกจะข้ามด้ายพุ่งเส้นแรกและลอดใต้เส้นที่สอง ในขณะที่เดียวกันด้ายยืนเส้นที่สองจะลอดใต้ด้ายพุ่งเส้นแรกและข้ามด้ายพุ่งเส้นที่สอง ลักษณะการข้ามและลอดของด้ายยืนและด้ายพุ่งจะสลับกันไปตลอดใน 1 ลายซ้ำ (Repeat) ของผ้าลายขัดประกอบด้วยด้ายยืน 2 เส้น และด้ายพุ่ง 2 เส้น

ผ้าลายขัดนี้จะมีจุดตัดกันของด้ายยืนและด้ายพุ่งมากกว่าลายผ้าชนิดอื่น ๆ จึงทำให้ผ้ามีความแข็งแรงสูง ลักษณะโครงสร้างผ้าลายขัด ดังรูป 9.1 และ 9.2

ภาพที่ 9

ลักษณะโครงสร้างผ้าลายขัด



1 Repeat

9.1

9.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การร้อยตะกอล (Drawing - in) และการยกตะกอล (Lifting plan) ของผ้าลายขัด

ลายทอทุกแบบก่อนที่จะทำการทอเป็นผืนผ้า นั้น จะต้องประกอบด้วย การร้อยตะกอลและการยกตะกอล การร้อยตะกอล คือ การนำด้ายยืนแต่ละเส้นร้อยผ่านตะกอล เพื่อควบคุมลายทอให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ส่วนการยกตะกอล คือ การบังคับตะกอลให้ขึ้นหรือลงตามลายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ด้ายยืนแยกออกเป็นช่อง (Warp shed) สำหรับให้ด้ายพุ่งสอดใส่เข้าไปในช่องด้ายยืน

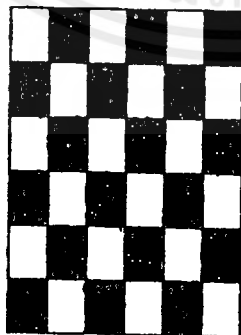
การร้อยตะกอลผ้าลายขัด จำนวนตะกอลต่ำสุดที่สามารถทอผ้าลายขัดได้ คือ 2 ตะกอล โดยพิจารณาจากด้ายยืนแต่ละเส้นในลายทอ ผ้าลายขัดใน 1 ลายซ้ำ (Repeat) ของด้ายยืนมี 2 เส้น ฉะนั้น วิธีการร้อยคือ นำด้ายยืนเส้นที่ 1 ร้อยเข้าตะกอลที่ 1 ด้ายยืนเส้นที่ 2 ร้อยเข้าตะกอลที่ 2 สลับกันไปตลอด ลายขัดเราสามารถขยายตะกอลออกไปเป็น 4, 6 หรือ 8 ตะกอล ในกรณีที่เส้นด้ายยืนมีจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อลดการเสียดสีด้ายยืนในแต่ละตะกอล

การยกตะกอลผ้าลายขัด เราจะพิจารณาจากเส้นพุ่งแต่ละเส้นใน 1 ลายซ้ำว่ามีด้ายยืนเส้นใดที่ข้ามเส้นด้ายพุ่ง และด้ายยืนเส้นนั้นร้อยตะกอลที่เท่าใด เราก็จะยกเส้นด้ายยืนที่ข้ามเส้นด้ายพุ่งนั้นขึ้น

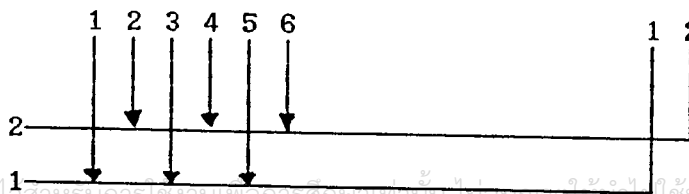
ภาพที่ 10

แสดงการยกตะกอลและการร้อยตะกอลของผ้าลายขัด

ลายทอ

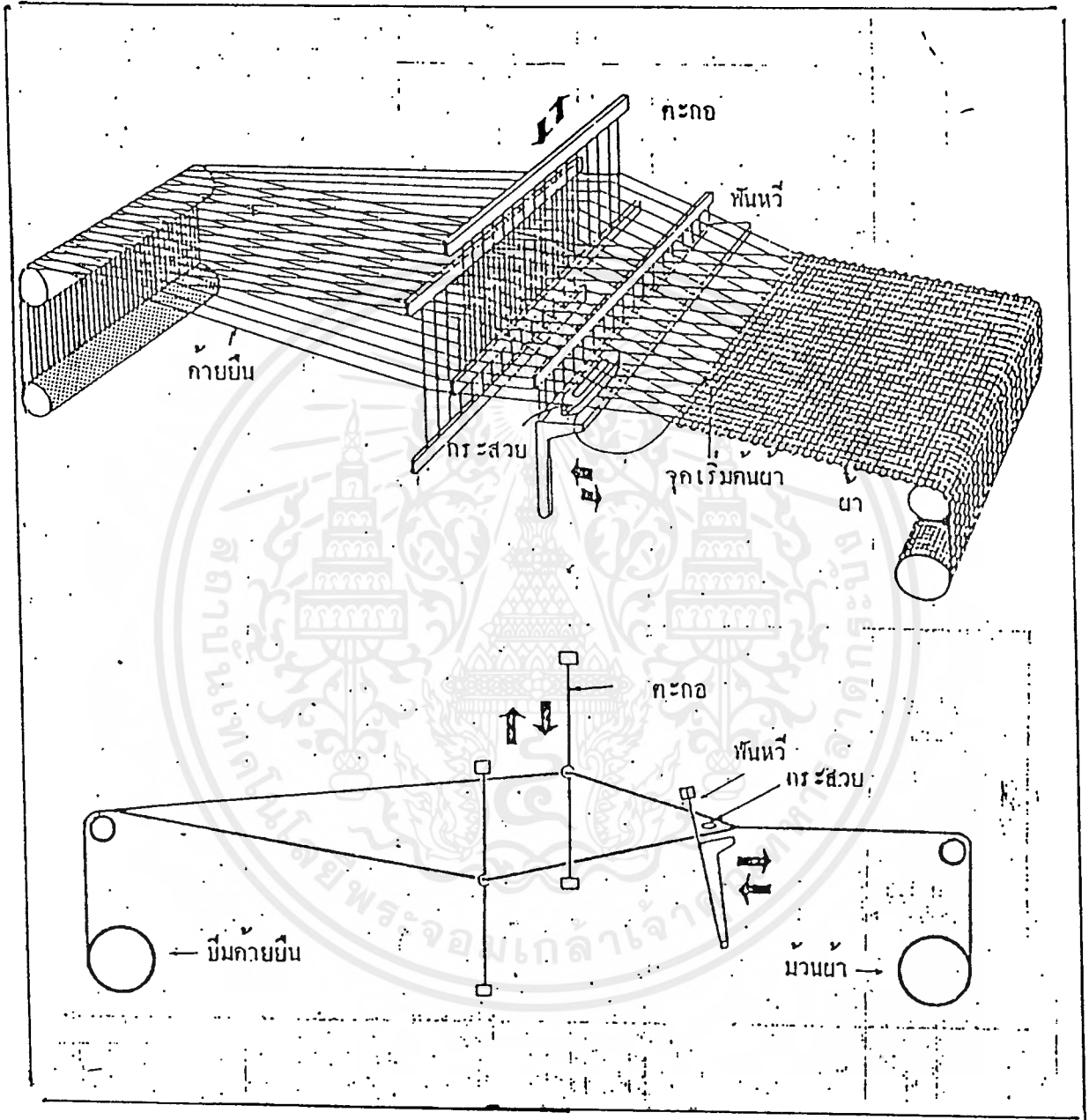


การยกตะกอล



การร้อยตะกอล

ภาพที่ 11
ภาพแสดงวิธีการทอดผ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลายขัดดัดแปลง (Derivatives of Plain Weave)

ลายขัดสามารถดัดแปลงออกไปเป็นลายต่าง ๆ ดังนี้

- Warp Rib เป็นลายทอเพื่อให้เกิดสันนูนบนหน้าผ้า สันนูนที่เกิดขึ้นจะขนานไปกับแนวเส้นพุ่ง โดยการที่ให้เส้นด้ายยืนลอยข้ามด้ายพุ่ง 2 เส้น หรือมากกว่า ในบางกรณีจะใช้ด้ายพุ่งที่มีขนาดใหญ่กว่าด้ายยืน ในรูปที่ 13.1 และ 13.2 เป็นลาย Rib แบบ 2-2 คือ ให้ด้ายยืน 1 เส้นข้ามด้ายพุ่ง 2 เส้น และลวดด้ายพุ่ง 2 เส้นสลับกันไป ในรูป 13.3 เป็นลาย Warp Rib แบบ 3 - 1 - 1 - 3 ส่วน Warp Rib ในลักษณะอื่น ๆ อาจจะเป็นแบบ 3 - 3, 4 - 4 หรือ 2 - 3 - 4 - 2
- Filling Rib เป็นลายทอเพื่อให้เกิดสันนูนบนหน้าผ้าเช่นกัน แต่สันนูนที่เกิดขึ้นจะขนานไปกับแนวเส้นยืน โดยการที่ให้ด้ายยืน 2 เส้น หรือมากกว่าข้ามด้ายพุ่งเพียงเส้นเดียว หรือในบางครั้งใช้ด้ายพุ่งที่มีขนาดเล็กกว่าด้ายยืน ในรูป 13.4 และ 13.5 เป็นลาย Filling Rib ที่เป็นแบบ 2 - 2 คือ ให้ด้ายยืน 2 เส้นข้ามด้ายพุ่งเส้นเดียว ในรูป 1.9 เป็นลาย Filling Rib แบบ 3 - 1 - 1 - 3 ส่วน Filling Rib ในลักษณะอื่น ๆ อาจจะเป็นแบบ 3 - 3 หรือ 4 - 4 หรือ 2 - 3 - 4 - 2 ก็ได้เช่นกัน
- Basket มีลักษณะเหมือนลายขัดแต่เพิ่มจำนวนด้ายยืนและด้ายพุ่งดังรูป 13.7 และ 13.8 เป็นลาย Basket แบบขึ้น 2 ลง 2 นอกจากนี้ อาจจะเป็นแบบขึ้น 4 ลง 4 ได้เช่นกัน ส่วนในรูปที่ 13.9 เป็นลาย Basket ดัดแปลงแบบ 3 - 1 - 1 - 3

การร้อยตะกอกของลายขัดดัดแปลงที่กล่าวมาทั้งหมด จำนวนตะกอกต่ำสุดที่สามารถทอได้ คือ 2 ตะกอก แต่ถ้าจำนวนเส้นด้ายยืนมีมากก็อาจจะขยายเป็น 4, 6 หรือ 8 ตะกอก ตามลำดับ ส่วนวิธีการร้อยตะกอกและการยกตะกอกจะแตกต่างกันออกไปจากลายขัดเล็กน้อย ตามลักษณะของลาย ดังตัวอย่างในรูป 14

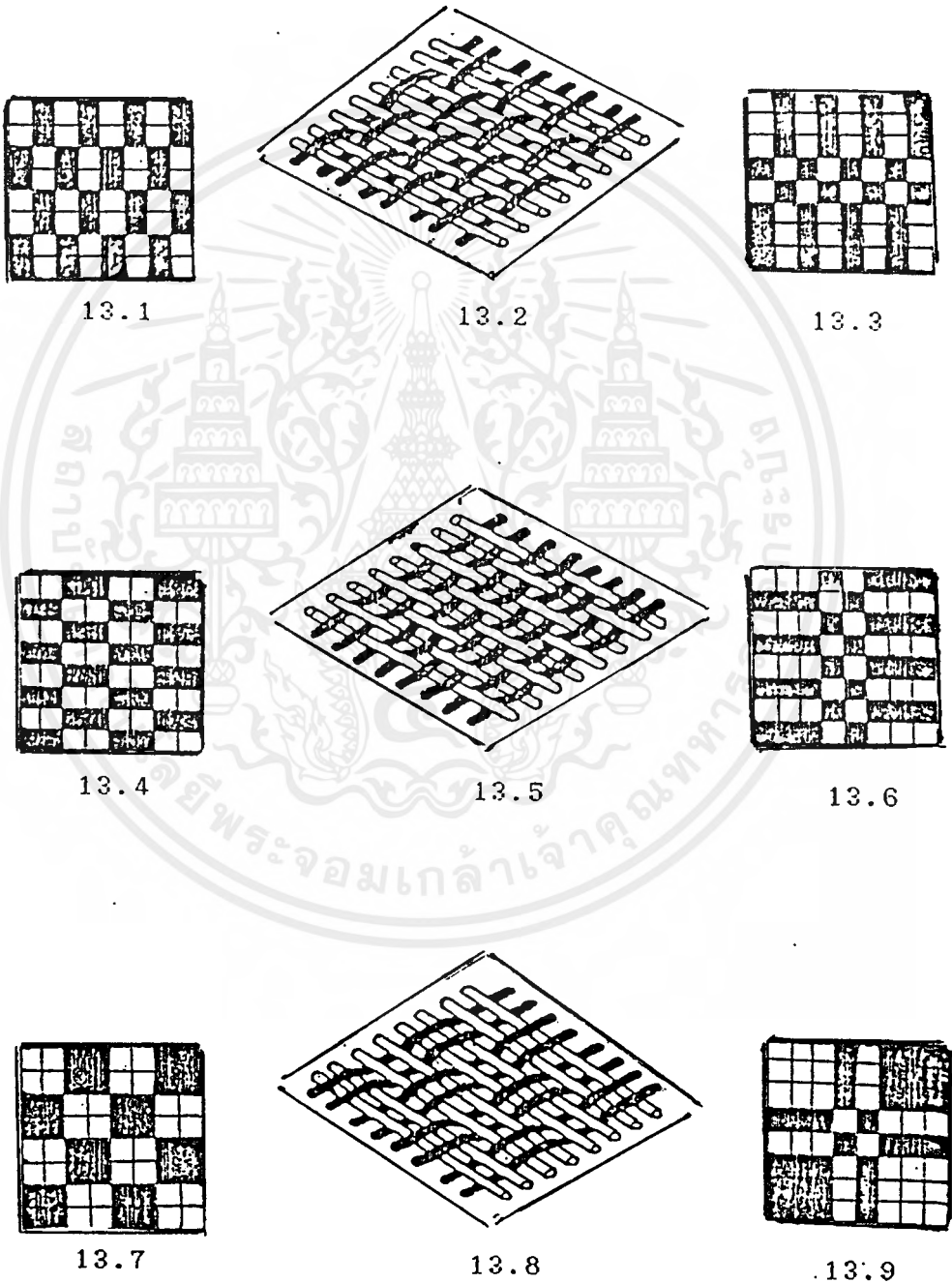
แสดงถึงวิธีการร้อยตะกอกและการยกตะกอกของลาย Filling Rib แบบ 3 - 1 - 1 - 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้แล้วจะไม่สามารถนำค่า

1 - 1 - 3 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13

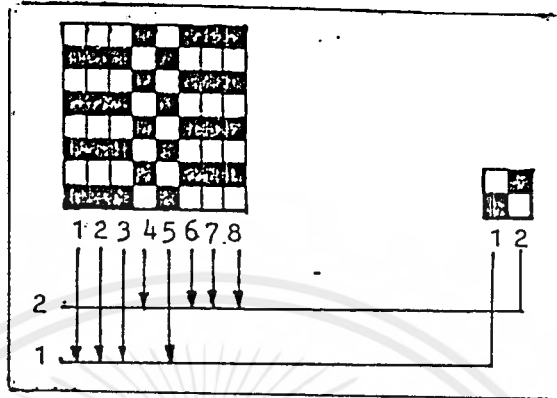
แสดงลายขีดตัดแปลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14

แสดงการร้อยตะกอลและการยกตะกอลของลายขัดตัดแปลง



2. ลายตะแยง (Twill Weave)

เป็นลายทอที่มีลักษณะตะแยง โดยการลอมข้ามเหลื่อมกันกันไปของด้ายขึ้นหรือด้ายพุ่งอย่างต่อเนื่อง แนวตะแยงจะมีทิศทางไปทางซ้ายหรือทางขวาก็ได้ ถ้าเป็นแนวตะแยงทางซ้ายเราเรียกว่า S Twill ถ้าเป็นแนวตะแยงขวาเราเรียกว่า Z Twill

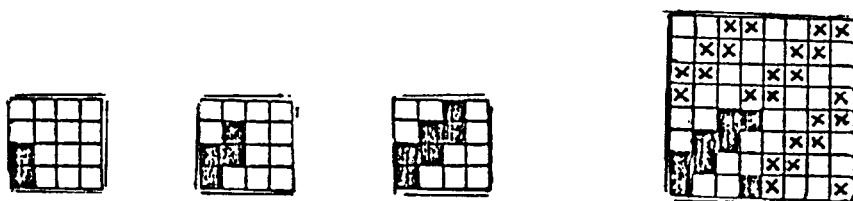
ตั้งรูป 15 ใน 1 Repeat ประกอบด้วยด้ายขึ้น 4 เส้น และด้ายพุ่ง 4 เส้น ลักษณะการลอมข้ามของด้ายขึ้นเส้นที่ 1 (รูป A) จะข้ามด้ายพุ่ง 2 เส้น ลอด 2 เส้น รูป B - C แสดงถึงการตะแยงของด้ายขึ้น ส่วนรูป D แสดงถึง 1 Repeat ของลายสองสมดุลงแบบขึ้น 2 ลง 2 ตะแยงขวา ซึ่งเราสามารถเขียนแทนได้ด้วย $\frac{2}{2}$ Z Twill

2

ภาพที่ 15

แสดงลายตะแยง $\frac{2}{2}$ Z Twill

2



A

B

C

D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

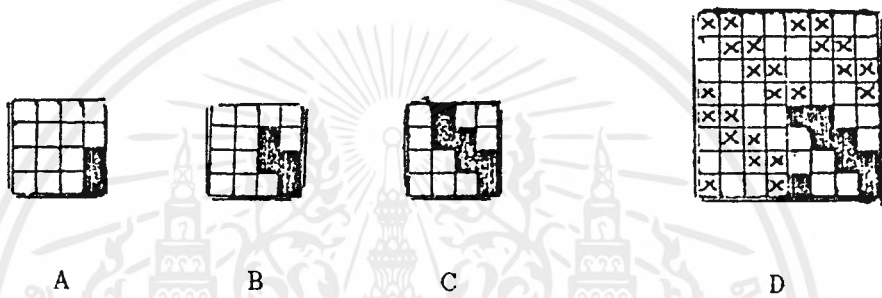
ส่วนการเขียนลายสองทะแยงซ้าย (S Twill) มีหลักการเช่นเดียวกับการทะแยงขวา เพียงแต่ทิศทางการทะแยงต่างกันเท่านั้น ดังรูป 16 (A - D) เป็นลายสองสมดุข้แบบ $\frac{2}{2}$ S Twill

2

ภาพที่ 16

แสดงลายทะแยง $\frac{2}{2}$ S Twill

2



รูป 17 แสดงถึงลายทะแยงที่มีจำนวนเส้นต่อ 1 วัพีท ในรูปแบบต่าง ๆ กัน จำนวนตะกอลของแต่ละลายทอเท่ากับผลบวกจากตัวเลขการขึ้นและลงของเส้นด้ายขึ้น

ภาพที่ 17

แสดงลายทะแยง

A B C D



$\frac{3}{1}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{2}{1}$ $\frac{2}{1}$ $\frac{1}{1}$

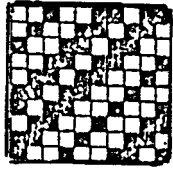
สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาติให้นำไปโปรดัคชันด้านการค้า

ให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

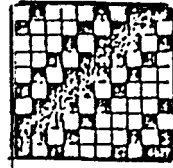
E

F

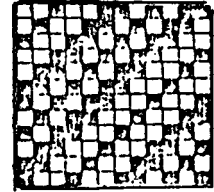
G



2	2	1
1	2	2



3	1	1
1	3	1



2	1	2	1
1	1	2	2

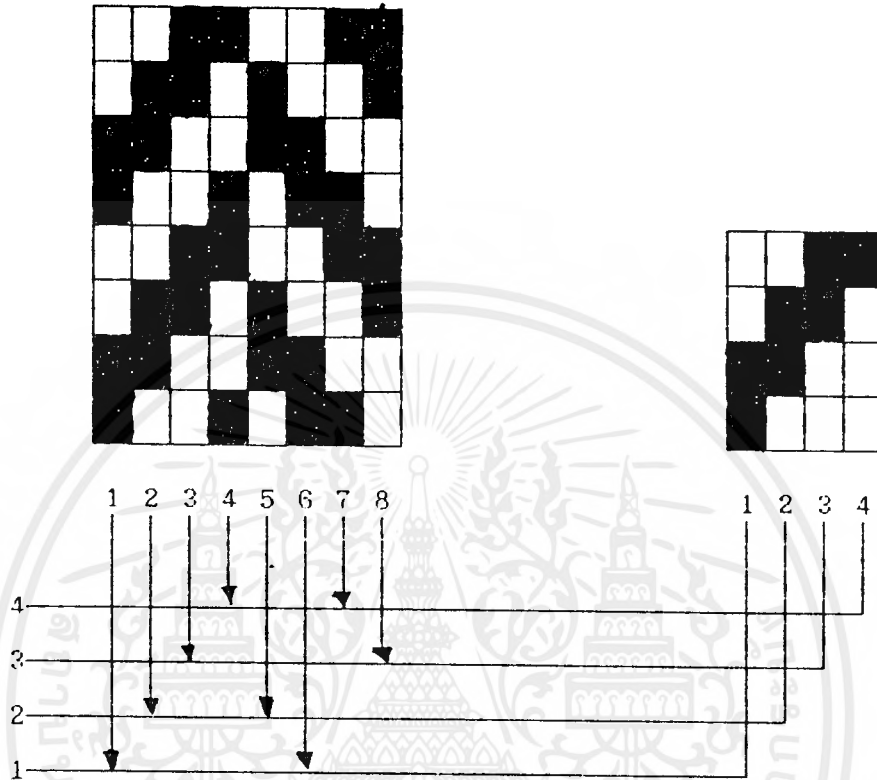
ลายทะแยงดัดแปลง (Derivatives of Twill Weave)

ลายทะแยงสามารถดัดแปลงออกเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง เช่น

- Broken Twill
 - Pointed Twill
 - Double Twill
- Broken Twill เป็นลายทะแยงขวาและลายทะแยงซ้ายมาบรรจบในลักษณะเหลื่อมกัน จำนวนเส้นทะแยงไม่จำกัดว่าเป็นเท่าใด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลายและความหนาแน่นเส้นด้ายในผืนผ้า บางครั้งเราเรียกแบบนี้ว่า Herringbone Twill Weave หรือลายก้างปลา เนื่องจากลักษณะการทะแยงซ้ายและขวาคล้ายกับก้างปลา ในรูป 18 เป็นลาย Broken Twill แบบขึ้น 2 ลง 2 ทะแยงขวา 4 เส้น ทะแยงซ้าย 4 เส้น พร้อมทั้งแสดงถึงวิธีการร้อยตะกอลและการยกตะกอล

ภาพที่ 18

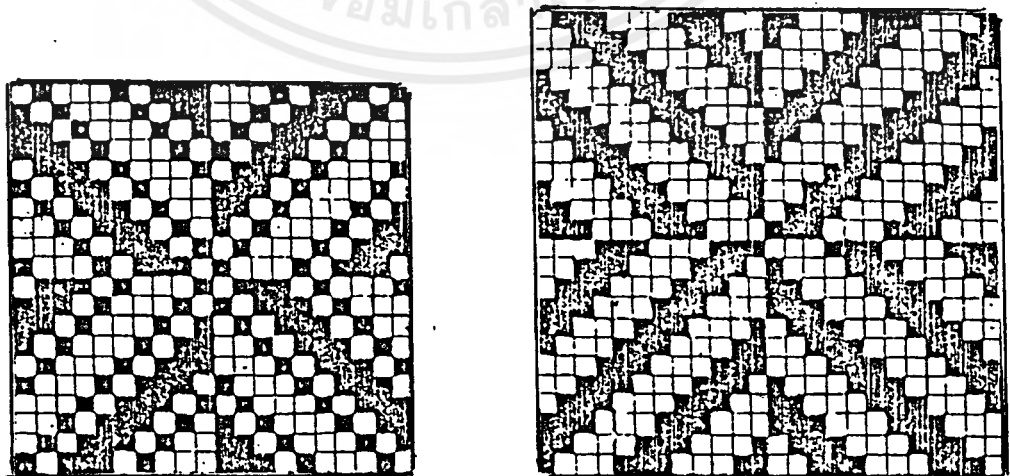
แสดงการยกตะกอลและการร้อยตะกอลของลายทะแยงตัดแปลง



ลาย Broken Twill สามารถตัดแปลงให้มีความสวยงามยิ่งขึ้นได้โดยการจัดวางรีพิทของลายสลับกัน ดังรูป 19.1 และ 19.2

ภาพที่ 19

แสดงลายทะแยงตัดแปลง

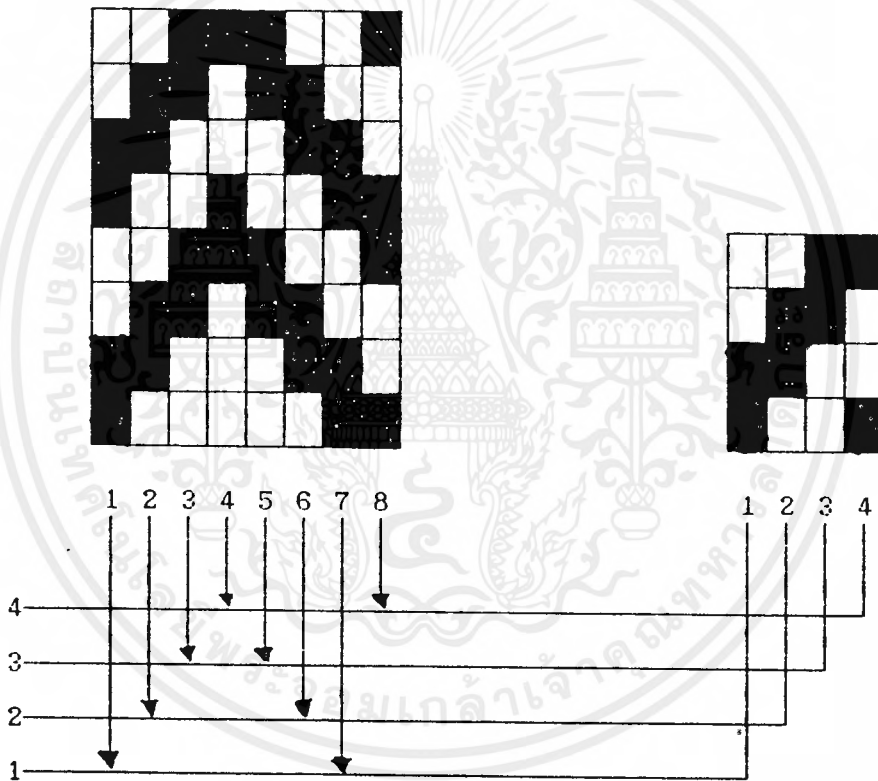


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้รูป 19.2 โยชนด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pointed Twill มีลักษณะคล้ายกับลาย Broken Twill แต่ต่างกันที่แนว
 ทะแยงซ้ายและทะแยงขวามาบรรจบกันของลาย Point-
 ed Twill จะเป็นยอดแหลมไม่เหลื่อมกัน ดังรูป 20
 เป็นลายแบบชั้น 2 ลง 2 ทะแยงขวา 4 เส้น ทะแยง
 ซ้าย 4 เส้น

ภาพที่ 20

แสดงการยกตะกอกและการร้อยตะกอกของลายทะแยงตัดแปลง Pointed Twill



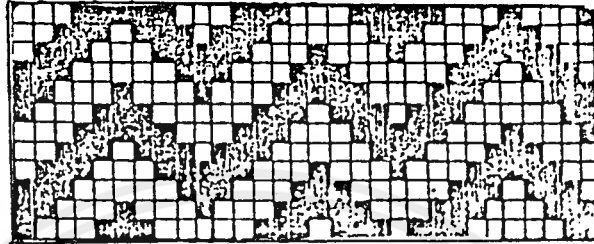
พิจารณาจากลายทอจะเห็นว่า ค่ายยืนเส้นที่ 5 มีลักษณะการขึ้นลง
 ซ้ำกับเส้นที่ 3, เส้นที่ 6 ซ้ำกับเส้นที่ 2, เส้นที่ 7 ซ้ำกับเส้นที่ 1, และเส้นที่
 8 ซ้ำกับเส้นที่ 4 ดังนั้น วิธีการร้อยตะกอกเราก็จะนำเส้นค้ายืนที่ซ้ำกันร้อยเข้า
 ตะกอกเดียวกัน

ลาย Pointed Twill ไม่มีข้อจำกัดว่าจะต้องใช้เส้นทะแยงขวา
 หรือเส้นทะแยงซ้ายเท่าใด ดังรูป 21 เป็นลาย Pointed Twill แบบชั้น 3
 ลง 3 ทะแยงขวา 6 เส้น ทะแยงซ้าย 4 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวงนวิสาหรับการใชงานเพื่อกการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21

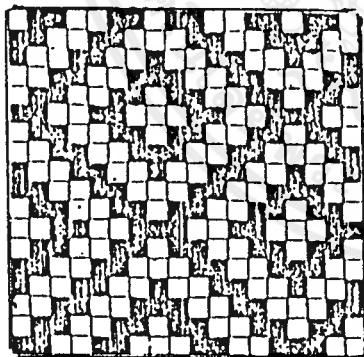
แสดงลาย Pointed Twill



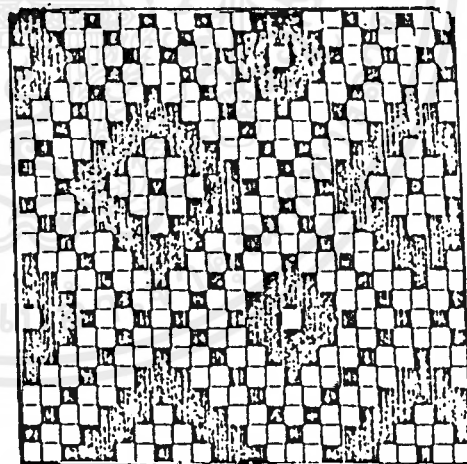
ลาย Pointed Twill สามารถดัดแปลงให้มีความสวยงามยิ่งขึ้น
ได้โดยการจัดวางสีทึบของลายสลับกันดังรูป 22.1 และ 22.2

ภาพที่ 22

แสดงลาย Pointed Twill ดัดแปลง



รูป 22.1



รูป 22.2

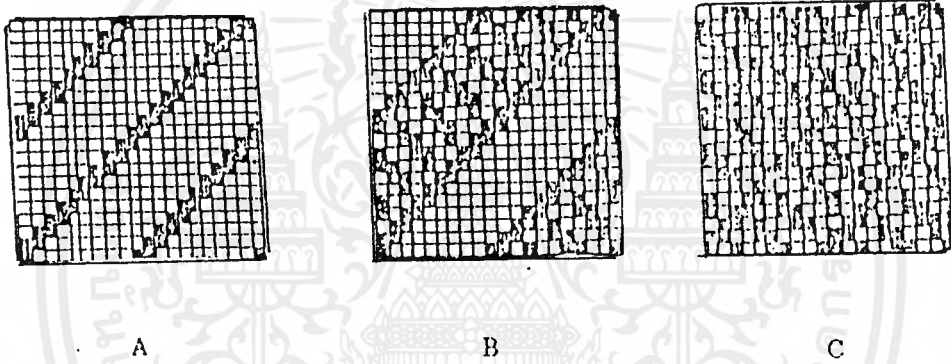
- Double Twills เป็นลายทแยงที่มีแนวทแยงซ้ายและขวาในลายเดียวกัน
หลักการเขียนลาย Double Twills จะเริ่มต้นเขียน
แนวทแยงด้านใดด้านหนึ่งก่อน เพื่อเป็นฐาน โดยที่แนว
ทแยงจะต้องให้มีช่วงด้ายพุ่งลอยข้ามมาก (Filling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ Float ไว้มาตั้งรูปที่ 23 และนั่นเป็นลายที่ 2 เติงป 8 โทะแยงการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45 องศา จำนวน 2 รั้วท ในส่วนที่ด้ายพุ่งลอย 8 เส้น
นั้นเราจะเขียนลายตะแยงซ้ายลงไปทั้งเป็นลายแบบชั้น 2
ลง 2 ตะแยงซ้าย 45 องศา โดยที่มุมของลายตะแยงซ้าย
จะมีจุดต่อกับมุมของลายตะแยงขวา ดังรูป 23 (B) จาก
นั้นช่องว่างที่เหลือก็จะเติมลายตะแยงซ้ายลงไป โดยมีทิศ
ทางเดียวกันจนครบ ดังรูป 23 (C)

รูปที่ 23

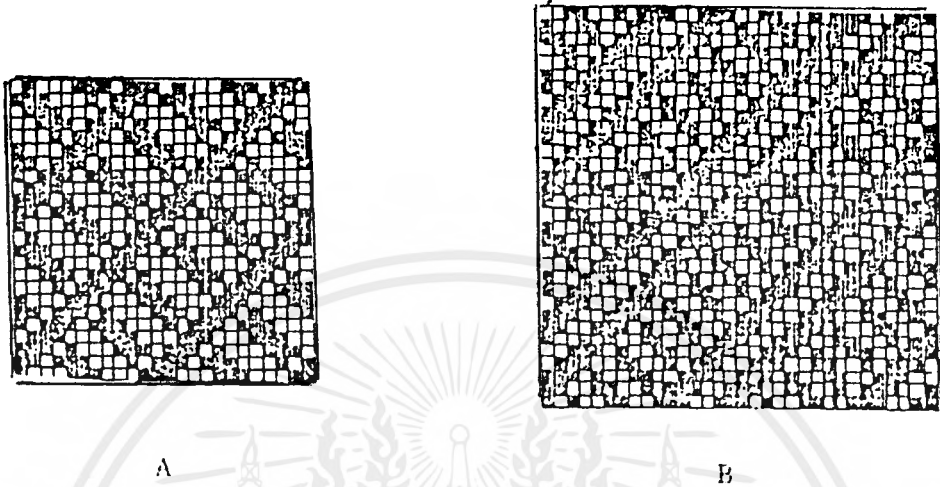
แสดงการสร้างลาย Double Twill



ในรูป 24 (A) แสดงถึงลาย Double Twills ที่มีฐานแนวตะ
แยงแบบชั้น 3 ลง 9 ตะแยงขวา 45 องศา ส่วนลายตะแยงซ้ายเป็นแบบชั้น 3
ลง 3 45 องศา หลักการเขียนลายเช่นเดียวกับลายในรูป 23

ลาย Double Twills ไม่มีข้อจำกัดว่าฐานแนวตะแยงจะต้องมี
เพียงแนวเดียว เราอาจจะสร้างแนวตะแยงเป็น 2 แนวได้ ดังรูป 24 (B)
ฐานแนวตะแยงขวาเป็นลายชั้น 3 ลง 2 ชั้น 3 ลง 8 ส่วนแนวตะแยงซ้ายเป็น
ลายชั้น 2 ลง 2 ใน 1 รั้วทของลายจะประกอบด้วยด้ายยืน 16 เส้น และด้าย
พุ่ง 16 เส้น

ภาพที่ 24
แสดงลาย Double Twills



3. ลายต่วน (Satin weave)

เป็นลายทอที่มีการลอยข้ามของเส้นด้ายยืนหรือด้ายพุ่งมากกว่าลายทัดและลายกะแฉง ดังนั้น จุดตัดกันของเส้นด้ายจึงมีน้อย ซึ่งมีผลทำให้เส้นด้ายสามารถเรียงติดกันได้มาก ลักษณะผ้าทอด้วยลายต่วนจึงมีความมันเงา

ผ้าลายต่วนที่ทอจากเส้นด้ายไขสังเคราะห์ เรียกว่า (Satin) ส่วนคำว่า Sateen จะใช้เรียกผ้าลายต่วนที่ทอจากเส้นด้ายฝ้าย

ลายต่วนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการลอยข้ามของเส้นด้าย คือ

- ต่วนด้ายยืน (Warp flush) เป็นลายต่วนที่มีด้ายยืนลอยข้ามปรากฏบนหน้าผ้ามากกว่าด้ายพุ่ง
- ต่วนด้ายพุ่ง (Filling flush) เป็นลายต่วนที่มีด้ายพุ่งลอยข้ามปรากฏบนหน้าผ้ามากกว่าด้ายยืน

ทอนั้นจะเรียกชื่อตามจำนวนตะกอกที่ใช้ เช่น ต่วน 5 ตะกอก หมายถึง ใน 1 ลาย
ซ้ำจะมีด้ายขึ้น 5 เส้น และด้ายพุ่ง 5 เส้น และใช้ 5 ตะกอกในการทอ เป็นต้น

วิธีการเขียนลายต่วน

จะต้องมีการหาตัวเลขใดตัวเลขหนึ่งเพื่อใช้เป็นตัวแทนสำหรับการ
นับช่องขึ้นหรือลงของด้ายขึ้นในการเขียนลาย ตัวเลขนี้เรียกว่า ตัวนับ (Counter)

หลักการหาตัวนับ

- แบ่งตัวเลขของลายต่วนออกเป็น 2 ตัว แต่เมื่อรวมกันแล้วจะ
ได้เท่ากับตัวเลขเดิม เช่น ต่วน 8 ตะกอก แบ่งได้เป็น 1-7,
2-6, 3-5, 4-4
- ตัวเลขที่ไม่นำมาใช้เป็นตัวนับ มีดังนี้
 - เลข 1 และตัวร่วมของเลข 1 เช่น 1-7
 - ตัวเลขที่เหมือนกัน เช่น 4-4
 - ตัวเลขที่นำมาหารร่วมมากได้ เช่น 2-6
- ตัวเลขที่เหลือนำมาใช้เป็นตัวนับได้ ในที่นี้คือ 3 กับ 5

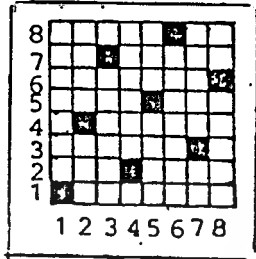
การลงลายในกระดาษกราฟ เมื่อเราได้ตัวเลขแล้ว คือ 3 กับ 5
เราจะใช้ตัวเลขใดตัวเลขหนึ่งมาเป็นตัวนับสำหรับการขีดกันของเส้นด้ายในลาย
ต่วน เช่น ต้องการเขียนลายต่วนด้ายพุ่ง (Sateen) 8 ตะกอก โดยใช้ Counter
เลข 3 ดังรูป 25 (A) การลงลายมีหลักการดังนี้

ด้ายขึ้นเส้นที่ 1	ลงตำแหน่งด้ายขึ้นชั้นที่ด้ายพุ่งเส้นที่ 1		
"-----"	2	1+3 (Counter) = 4	(ด้ายขึ้นชั้นที่ด้ายพุ่งเส้นที่ 4)
"-----"	3	4+3 " = 7	("-----" 7)
"-----"	4	7+3 " = 10-8=2	("-----" 2)
"-----"	5	2+3 " = 5	("-----" 5)
"-----"	6	5+3 " = 8	("-----" 8)
"-----"	7	8+3 " = 11-8=3	("-----" 3)
"-----"	8	3+3 " = 6	("-----" 6)

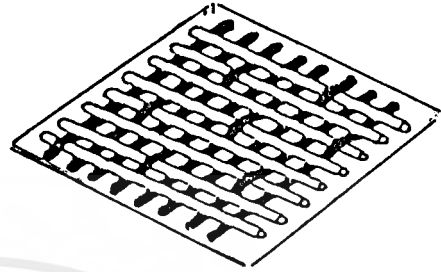
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25

แสดงลายตัวน 8 ตาราง (ด้ายพุ่ง)



A



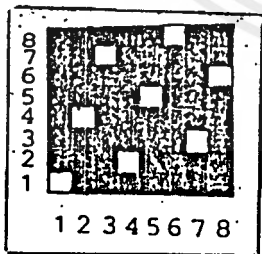
B

ในภาพที่ 25 (B) แสดงการขัดกันระหว่างเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งของตัวนด้ายพุ่ง 8 ตะกอ จากภาพที่ 25 (A)

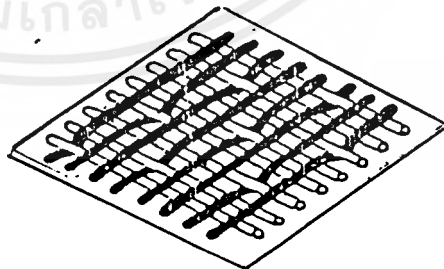
การเขียนลายตัวนด้ายยืน จะตรงกันข้ามกับตัวนด้ายพุ่ง กล่าวคือ ตำแหน่งใดที่ด้ายยืนขึ้นก็จะเปลี่ยนเป็นด้ายพุ่งขึ้น ตำแหน่งใดที่ด้ายพุ่งขึ้นก็จะเปลี่ยนเป็นด้ายยืนขึ้น ดังรูป 26 (A) เป็นลายตัวนด้ายยืน 8 ตะกอ ใช้ตัวนับเลข 3 ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าลายมีลักษณะตรงข้ามกับตัวนด้ายพุ่งในรูป 25 (A) ส่วนในรูป 26 (B) แสดงถึงการขัดกันระหว่างด้ายยืนและด้ายพุ่ง

ภาพที่ 26

แสดงลายตัวนด้ายยืน 8 ตะกอ และโครงสร้าง



A



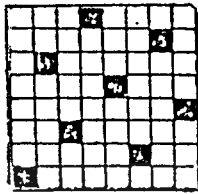
B

ในกรณีที่ใช้ Counter เลข 5 สำหรับตัวน 8 ตะกอ ก็ได้เช่นกัน ลักษณะลายดังรูป 27 (A) เป็นลายตัวนด้ายพุ่ง 8 ตะกอ การลงลายมีหลักการเช่นเดียวกับใช้ตัวนับเลข 3 ส่วนในรูป 27 (B) เป็นลายตัวนด้ายยืน 8 ตะกอ ใช้ตัวเลข 5 เป็นตัวนับ

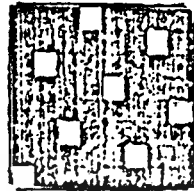
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 27

แสดงลายตัวน้ายพุ่ง 8 ตะกอ และตัวน้ายขึ้น 8 ตะกอ



A



B

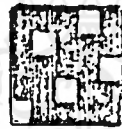
รูป 28 (A) แสดงถึงลายตัวน้ายพุ่ง 5 ตะกอ โดยใช้เลข 3 เป็นตัวนับ ส่วนในรูป 28 (B) เป็นลายตัวน้ายขึ้น 5 ตะกอ โดยใช้เลข 3 เป็นตัวนับเช่นกัน

ภาพที่ 28

แสดงลายตัวน้ายขึ้นและน้ายพุ่ง 5 ตะกอ



A



B

สำหรับจำนวนตะกอที่ต้องใช้ในกาทอลายตัวน้ายจะเท่ากับจำนวนเส้นตัวน้ายต่อ 1 ริ้วท เช่น

ตัวน 8 เส้นต่อริ้วท ใช้จำนวนตะกอ 8 ตะกอ

ตัวน 5 เส้นต่อริ้วท ใช้จำนวนตะกอ 5 ตะกอ

ตารางแสดงตัวเลขที่ใช้เป็นตัวนับได้

<u>ลายตัวน (ตะกอ)</u>	<u>ตัวเลขที่ไม่ใช่เป็นตัวนับ</u>	<u>ตัวเลขที่ใช้เป็นตัวนับ</u>
5	1, 4	2, 3
6	1, 2, 3, 4, 5	ไม่มี
7	1, 6	2, 3, 4, 5
8	1, 2, 4, 6, 7	3, 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ลายตัว (ตะกอน)</u>	<u>ตัวเลขที่ไม่ใช้เป็นตัวนับ</u>	<u>ตัวเลขที่ใช้เป็นตัวนับ</u>
9	1, 3, 6, 8	2, 4, 5, 7
10	1, 2, 4, 6, 8, 9	3, 7
12	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11	5, 7
16	1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15	3, 5, 7, 9, 11, 13

2.5 จิตวิทยาการศึกษา

จิตวิทยาการศึกษา มีความสำคัญกับการสร้างสื่อการเรียนการสอน
 เป็นอย่างมาก เนื่องจากจิตวิทยาการศึกษาจะบอกถึงหลักการต่าง ๆ ของการ
 เรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีอะไรบ้าง ที่ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด
 และสิ่งอื่น ๆ ควรจะเป็นลักษณะใดบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้คล่อง
 ง่ายและชัดเจน จิตวิทยาการศึกษายังสามารถช่วยให้ครูเข้าใจปัญหาทางคา
 การศึกษา เข้าใจลักษณะการเจริญเติบโตและพัฒนาการของผู้เรียน ทำให้ผู้สอน
 สามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ จิตวิทยาการศึกษากับครู
 มีบทบาทที่สัมพันธ์กัน ดังที่ ดร.ปริศนาพร วงศ์คุณศรโรจน์ ได้กล่าวไว้ว่า
 (ปริศนาพร วงศ์คุณศรโรจน์, 2534 หน้า 13) "บทบาทที่สำคัญของครูก็คือการ
 เรียนการสอนในห้องเรียน ครูนั้นว่าเป็นตัวจักรกลที่สำคัญ นอกจากคุณสมบัติด้าน
 วิชาการศึกษา คือ มีความรู้ ความสามารถในเนื้อหาวิชาที่สอนแล้วครูจะต้องเป็นผู้ที่มี
 ความกระตือรือร้น มีความตั้งใจและปรารถนาที่จะเห็นการพัฒนาการของผู้เรียน
 ความเจริญก้าวหน้าของผู้เรียน เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของแต่ละวิชาและเข้าใจ
 เป้าหมายของการศึกษาว่าต้องการให้ผู้เรียนไปในทิศทางใด มีวิธีการอย่างไร
 จึงจะบรรลุเป้าหมายได้"

2.5.1 ความหมายของการเรียนรู้

ความหมายของการเรียนรู้มีนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายไว้
 หลายท่านด้วยกันดังต่อไปนี้ คือ

ฮิลการ์ดและเบาเวอร์ (Hilgard and Bower 1975)
 กล่าวว่า "การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
 ดันเป็นผลจากการฝึกฝนและประสบการณ์ แต่มิใช่ผลจากการตอบสนองที่เกิดขึ้น
 ตามธรรมชาติ เช่น ความเมื่อยล้า พิษของยา เป็นต้น

คิมเบิลและการ์เมซี (Kimble and Gemathy, 1961)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ "เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรโดยเป็นผลจากการฝึกฝนเมื่อได้รับการเสริมแรง มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติที่เรียกว่า ปฏิกริยาสะท้อน เช่น การกระพริบตาเมื่อผงเข้าตา วุฒิกวาระหรือตา"

แกรี่และคิงส์เลย์ (Gary and Kingslev. 1963)

อภิปรายความหมายของการเรียนรู้ไว้ว่า ลักษณะของการเรียนรู้มี 3 ประการคือ

1. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ เพราะมีวัตถุประสงค์ หรือ แรงจูงใจ
2. การเรียนรู้เกิดจากการพยายามตอบสนองของหลายรูปแบบ เพื่อบรรลุเป้าหมายหรือการแก้ปัญหา
3. การตอบสนองจะต้องกระทำบนเงื่อนไข

เมดนิค (Mednick 1962) ได้ให้ความหมายของการ

เรียนรู้ไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
2. การเรียนรู้เป็นผลจากการฝึกฝน
3. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมชั่วคราวหรือชั่วคราวเท่านั้น
4. การเรียนรู้อาจสังเกตได้โดยตรง เราทราบแต่การกระทำที่เกิดจากการเรียนรู้แล้วเท่านั้น

บลูม (Bloom 1974) ได้กล่าวว่า "เมื่อเกิดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นถึง 3 ประการจึงจะเรียกว่าเป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ (Cognitive Domain) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง เช่น การเรียนรู้ความคืบหน้า
2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ หรือความรู้สึก (Affective Domain) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ เช่น ความเชื่อ ความสนใจ เจตคติ ค่านิยม
3. การเปลี่ยนแปลง ทางด้านการเคลื่อนไหวของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อให้เกิดความชำนาญหรือทักษะนำไปใช้ (Psychomotor ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัด Domain) ละเช่น การวิ่งว่ายน้ำ เล่นกีฬาต่าง ๆ เล่นดนตรี

2.5.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก ¹

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning Theory) ผู้ริเริ่มทฤษฎีนี้คือ พาฟลอฟ (Pavlov 1849-1936) บัณฑิตวิทยาชาวรัสเซีย

หลักการเรียนรู้ของทฤษฎีพาฟลอฟ เชื่อว่า สิ่งเร้า (Stimulus) ที่เป็นกลางเกิดขึ้นพร้อม ๆ กับสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดกิริยาสะท้อนออกทางหนึ่งหลาย ๆ ครั้ง สิ่งเร้าที่เป็นกลางจะทำให้เกิดกิริยาสะท้อนออกอย่างนั้นด้วยการเรียนรู้ของสิ่งมีชีวิตเกิดจากการวางเงื่อนไข (Conditioning) กล่าวคือ การตอบสนองหรือการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นต่อสิ่งเร้า นั้น ๆ ต้องมีเงื่อนไขหรือมีการสร้างสถานการณ์ให้เกิดขึ้นพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะคล้ายเสียงฟ้าผ่า ทั้งนี้เพราะในเวลาใดแสงฟ้าแลบมักจะคู่กับเสียงฟ้าผ่า เมื่อเดินผ่านไปในที่มืดได้ยินเสียงกรรกแตรก็สะดุ้งนึกว่าผีหลอก เพราะเคยเลวความมืดไปคิดถึงว่ามีผีอยู่ เป็นต้น

ขั้นตอนการทดลองของพาฟลอฟ (Pavlov 1927) เขาได้ทดลองกับสุนัขโดยการสั่งกระดิ่งแล้วเลาผงเนื้อใส่ปากสุนัข ทำซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง ในลักษณะเช่นเดี๋ยวกินจนสุนัขเกิดความเคยชินกับเสียงกระดิ่ง เมื่อได้กินผงเนื้อเป็นเวลาหลายครั้งติดต่อกันตามปรกติสุนัขจะหลั่งน้ำลาย เมื่อมีผงเนื้อในปาก แต่เมื่อนำผงเนื้อมาคู่กับเสียงกระดิ่งเพียงไม่กี่ครั้ง เสียงกระดิ่งเพียงอย่างเดี๋ยวก็นำให้สุนัขน้ำลายไหลได้ แสดงว่าการเรียนรู้ได้เกิดขึ้นในสุนัข แต่ที่สุนัขมิได้หลั่งน้ำลายเมื่อได้ยินเสียงกระดิ่ง แต่เมื่อนำกระดิ่งไปคู่กับผงเนื้อสุนัขก็หลั่งน้ำลายเมื่อได้ยินเสียงกระดิ่งโดยที่ไม่ต้องมีผงเนื้อ

ขั้นตอนการวางเงื่อนไข มีคำศัพท์ที่จะต้องทำความเข้าใจก่อนคือ

UCS = สิ่งเร้าไม่มีเงื่อนไข (Unconditioned Stimulus) เป็นสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดกิริยาสะท้อนหนึ่ง ๆ อย่างอัตโนมัติ เช่น ผงเนื้อ (ทำให้น้ำลายไหล)

UCR = การตอบสนองอย่างไม่มีเงื่อนไข (Unconditioned Response) เป็นการตอบสนองต่อ UCS อย่างอัตโนมัติ เช่น การหลั่งน้ำลาย (เมื่อถูกกระตุ้นด้วยผงเนื้อ)

CS = สิ่งเร้าเงื่อนไข (Conditioned Stimulus) เป็นสิ่งเร้าเป็นกลางที่นำมาคู่กับ UCS

CR = การตอบสนองตามเงื่อนไข (Conditioned Response) เป็นการตอบสนองต่อ CS เนื่องจาก CS เคยเกิดคู่กับ UCS มาก่อน ซึ่งจะดำเนินตามขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 เสนอ CS ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เป็นกลาง เช่น เสียงกระดิ่ง เพื่อสิ่งเกิดพฤติกรรมการตอบสนอง การเสนอ CS อาจไม่ทำให้เกิดการตอบสนองอะไรเลย ที่ยื่นได้คะแนนได้ดังนี้

CS (เสียงกระดิ่ง)-----> ไม่มีการตอบสนอง

ขั้นที่ 2 เสนอ UCS ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดกิริยาสะท้อน เช่น ผงเหนียว น้ำลายไหล การกระทบตาเป็นการตอบสนองต่อ UCS ล่างไม่มีเงื่อนไข น้ำลายไหลจึงเป็น UCS ที่ยื่นได้คะแนนได้ดังนี้

UCS (ผงเหนียว)-----> UCR (น้ำลายไหล)

ขั้นที่ 3 นำ CS และ UCS มาคู่กันหลาย ๆ ครั้ง โดยให้เสียงกระดิ่งพร้อมกับการให้ผงเหนียว หรือจะให้เสียงกระดิ่งกลอนสัก 1 วินาทีก็ได้ แล้วจึงให้ผงเหนียว ทำให้น้ำลายไหล ที่ยื่นได้คะแนนได้ดังนี้

CS (เสียงกระดิ่ง)-----> UCR (น้ำลายไหล)
UCS (ผงเหนียว)-----> UCR (น้ำลายไหล)

ขั้นที่ 4 เสนอ CS อย่างเดียว ทำให้เกิดกิริยาสะท้อนน้ำลายไหล พฤติกรรมน้ำลายไหลกับ CS เกิดจากการเรียนรู้จึงเป็น CR เขียนเป็นได้คะแนนได้ดังนี้

CS (เสียงกระดิ่ง)-----> CR (น้ำลายไหล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ CS ไปคู่กับ UCS หากคู่กันยิ่งมากครั้งมี โอกาสที่ CS ำานจะค้ำไม่ว่าการทำให้เกิด CR ก็ยิ่งมากและถ้า CS เกิดก่อน UCS ของเเป็นเวลาประมาณ 25

ถึง .05 วินาที การเกิด CR จะรวดเร็วที่สุด แต่ถ้าหากให้ CS ตามหลัง UCS การเรียนรู้เงื่อนไขก็จะไม่เกิดขึ้นเท่าที่พึงเห็นก่อนแล้วค่อยสั้นกระดิ่ง แม้จะกระทำกันหลาย ๆ ครั้ง เสียงกระดิ่งก็ไม่ทำให้เกิดน้ำลายไหลได้

กฎการเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นในการทดลอง พาฟลอฟ ได้สรุปเป็นกฎ 4 ข้อ คือ

1. กฎการลบพฤติกรรม (Law of Extinction) มีความว่า ความเข้มขึ้นของการตอบสนองจะลดน้อยลงเรื่อย ๆ ถ้าให้ร่างกายได้รับสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขลงข้างเดียว หรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขกับสิ่งเร้าที่ไม่วางเงื่อนไขหากเอกละทิ้งไปมากขึ้น การลบพฤติกรรมมิใช่การลืม เป็นเพียงการลดลงเรื่อย ๆ เช่น การให้แต่เสียงกระดิ่ง (CS) โดยไม่ให้นมเห็น (UCS) ตามมา จะทำให้ปฏิกิริยาน้ำลายไหล (CR) ลดลงเรื่อย ๆ

2. กฎแห่งการคืนกลับ (Law of Spontaneous recovery) มีสาระสำคัญคือ การตอบสนองที่เกิดจากการวางเงื่อนไข (CR) ที่ลดลงเพราะได้รับแต่สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข (CS) เพียงอย่างเดียว จะกลับปรากฏขึ้นอีกและเพิ่มมากขึ้น ๆ ถ้าร่างกายมีการเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยไม่ต้องมีสิ่งเร้าที่ไม่วางเงื่อนไข (UCS) มาเข้าช่วย เช่น การที่สุนัขน้ำลายไหลอีกได้เมื่อได้ทันเสียงกระดิ่งลงข้างเดียว โดยไม่ต้องมีนมเห็นเลยก็ตามมาคู่กับเสียงกระดิ่ง

3. กฎความคล้ายคลึงกันนี้หมายความว่า ถ้าร่างกายมีการเรียนรู้โดยแสดงอาการตอบสนอง จากการวางเงื่อนไขต่อสิ่งเร้า ที่วางเงื่อนไขหนึ่งแล้ว ถ้ามีสิ่งเร้าอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันกับสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขเดิม ร่างกายจะตอบสนองเหมือนกันกับสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขนั้น เช่น ถ้าสุนัขมีอาการน้ำลายไหลจากการสั้นกระดิ่งแล้ว เมื่อสุนัขตัวนั้นได้ยินเสียงระฆังหรือเสียงออก จะมีอาการน้ำลายไหลทันที

4. กฎการจำแนก มีความว่า ถ้าร่างกายมีการเรียนรู้โดยแสดงอาการตอบสนอง จากการวางเงื่อนไขต่อสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขเดิม ร่างกายจะตอบสนองแตกต่างไปจากสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขนั้น เช่น ถ้าสุนัขมีอาการน้ำลายไหลจากการสั้นกระดิ่งแล้ว เมื่อได้ยินเสียงไม่เคาะจะรู้ถึงความแตกต่างก็จะไม่มีอาการน้ำลายไหลเลย

วัตสัน (Watson 1958) ได้นำเอาทฤษฎีของพาฟลอฟมาใช้และ
ถือว่าเขาเป็นผู้นำแห่งกลุ่มจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม และทฤษฎีของเขา มีลักษณะใน
การอธิบายเรื่องการเกิดอารมณ์จากการวางเงื่อนไข

หลักการเรีบบรู้ทดลองวัตสัน ซึ่งเป็นการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกคือ
การให้สิ่งเร้าสองสิ่งคู่กัน สิ่งเร้าที่มีการวางเงื่อนไข (CS) กับสิ่งเร้าที่ไม่วาง
เงื่อนไข (UCS) เพื่อให้เกิดการตอบสนองที่ต้องการ คือ การเรีบนรู้ตัวเอง
และการที่จะทราบว่า การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกได้ผลหรือไม่ ก็คือการตัดสิ่ง
เร้าที่ไม่วางเงื่อนไข (UCS) ออกจากตัวทดลองให้เหลือแต่สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข
(CS) ถ้ายังมีการตอบสนองเหมือนเดิมที่ยังมีสิ่งเร้าที่ไม่วางเงื่อนไขอยู่แสดงว่า
การวางเงื่อนไขได้ผล

สิ่งที่เพิ่มเติมในหลักการเรีบบรู้ทดลองวัตสัน คือ แทนที่จะทดลองกับ
สัตว์ เขากลับมาทำการทดลองกับคน เมื่อทดลองกับคนก็มักจะมีอารมณ์เข้ามาเกี่ยว
ข้อง วัตสันกล่าวว่าอารมณ์ที่เกิดขึ้น เช่น อารมณ์กลัว มีผลต่อสิ่งเร้าบางอย่าง
ตามธรรมชาติอยู่แล้ว อาจจะทำให้อารมณ์กลัวสิ่งเร้าอื่นที่มีอยู่รอบ ๆ ร่างกายก็ได้
จากการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก โดยให้สิ่งเร้า ที่มีความกลัวตามธรรมชาติ
เป็นสิ่งที่วางเงื่อนไข (UCS) กับสิ่งเร้าอื่นที่ต้องการให้เกิดความกลัว
เป็นสิ่งที่วางเงื่อนไข (CS) มาคู่กันบ่อย ๆ เข้า ในที่สุดก็จะเกิดความกลัว
ในสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขได้ และเมื่อทำให้เกิดพฤติกรรมได้ วัตสันเชื่อว่า
สามารถลบพฤติกรรมนั้นให้หายไป

การทดลองของวัตสัน วัตสันได้ร่วมกับเรย์เนอร์ (Watson and
Rayner 1920) ได้ทดลองวางเงื่อนไขเด็กอายุ 11 เดือนด้วยการนำเอาหนู
ตะเภาสีขาวเสนอให้เด็กคู่กับการทำเสียงดัง เด็กตกใจกลัวจนร้องไห้ เมื่อนำ
เอาหนูตะเภาสีขาวไปคู่กับเสียงดังเพียงไม่กี่ครั้ง เด็กก็เกิดความกลัวหนูตะเภา
สีขาว และกลัวสิ่งอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายหนูตะเภาหรือมีลักษณะสีขาว เช่น
กระดาษ สุนัข เลื่อนสนสัตว์ ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่คล้ายคลึงกัน ความคล้ายคลึงกันทำ
ให้ภริยาสะท้อนตออยู่ภายใต้การควบคุมของสิ่งเร้ามากขึ้น เด็กที่เคยกลัวหมอฟัน
ใส่เสื้อขาว ก็จะกลัวหมอคนอื่นที่แต่งตัวคล้ายกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงคว้ามคล้ายคลึงกันก็สามารถทำให้ลดลงมูญาโดยการจำแนกได้ เช่น
ไม่ทำการเดียวกัน ฉะนั้นถ้าหากต้องการให้เด็กกลัวเฉพาะอย่างสักก็ไม่เสนอสิ่งเร้าสอง

อย่างพร้อมกัน แต่เสนอสิ่งเร้าที่ละอย่างโดยให้สิ่งเร้านั้นเกิดความรู้สึกในทาง
ผ่องคลายลง

การนำหลักการเรียนรู้การวางเงื่อนไข ไปใช้กับการเรียนการสอน เราสามารถนำหลักการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ โดยสร้างพฤติกรรมที่พึงปรารถนาที่ไปได้ เช่น การให้ผู้เรียนชดเชยวิทยาศาสตร์ ชดเชยโรงเรียน ชดเชยทำงาน เป็นต้น วัตถุประสงค์เป็นไปตามแผนที่ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิชาภาษาอังกฤษ -----> ผู้เรียนไทย
การเล่นเกมส์ -----> ผู้เรียนชดเชย

ขั้นที่ 2 ภาษาอังกฤษ - การเล่นเกมส์ -----> ผู้เรียนชดเชย

ถ้าหากให้เลิกการเล่นเกมส์ออก ผู้เรียนชดเชยเรียนภาษาอังกฤษ แสดงอาการวางเงื่อนไขเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่พึงปรารถนา คือ ผู้เรียนชดเชยวิชาภาษาอังกฤษ

นอกจากนี้หลักการเรียนรู้นี้สามารถปรับพฤติกรรมได้ เช่น การที่เก๋ยกทำงาน การมาโรงเรียนสาย เป็นต้น ให้พฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาเป็นพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ซึ่งมีหลักการนำมาประยุกต์ได้ดังนี้

1. การนำหลักการลดพฤติกรรมมาใช้ โดยที่ผู้สอนต้องตระหนักเสมอว่าการให้ผู้เรียนเรียนแต่อย่างใดก็ตาม อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายซ้ำซากจนเจ ความระแวงที่เขาสอบไปบ้าง เพื่อให้เกิดความอยากเรียนซ้ำอีก เป็นการป้องกันมิให้เกิดการลดพฤติกรรมที่พึงปรารถนาได้ คือ ภายหลังจากการเรียนรู้แล้ว การเสนอบทเรียนซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข (CS) เพียงอย่างเดียว จะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ซ้ำซาก ต้องแทรกสิ่งที่ผู้เรียนชอบ

2. การนำกฎความคล้ายคลึงกันไปใช้ ควรพยายามให้คล้ายกับการเรียนรู้ครั้งแรกมาอธิบายเปรียบเทียบให้ฟัง เพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น เช่น การอธิบายบทนิพนธ์ หรือความคิดรวบยอดแต่ละคน ให้มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่คล้ายคลึงกัน เช่น กลิมมาจากลูกบอลกลิม และอธิบายไปถึงลูกแก้ว ลูกเทนนิส

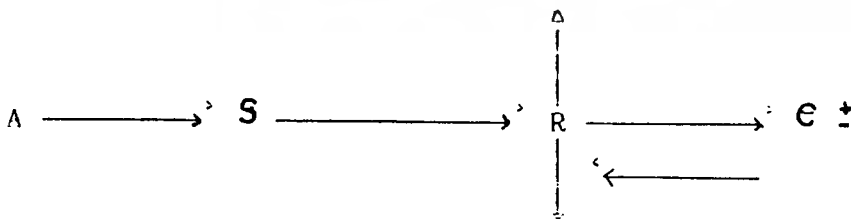
เอกสารที่แนบมานี้ได้รับการแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การนำกฎการจำแนกมาใช้ โดยการสอนให้เข้าใจความหมายของสิ่งที่เรียนรู้ครั้งแรกให้เข้าใจแจ่มแจ้ง แล้วจึงอธิบายความแตกต่างของสิ่งเร้าอื่นว่าแตกต่างจากสิ่งเร้าแรกอย่างไร ซึ่งก็เป็นการสอนเมโทดส์ หรือความคิดรวบยอดนั่นเอง เช่น คำว่ากลม เมื่อเข้าใจแล้วก็อธิบายคำว่า กลมกลิ้งได้แตกต่างจากเหลี่ยมอย่างไร เช่น เกลือกกลมแทนคำว่ากลม เกลือกตั้งแทนคำว่าเหลี่ยม ก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจยิ่งขึ้น

2.5.3 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขด้วยวิธีการกระทำ ¹

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขด้วยวิธีการกระทำ (Operant Conditioning) เกิดขึ้นโดยมีแนวความคิดของสกินเนอร์ (P.F. Skinner) ในสมัยของสกินเนอร์ ปี 1950 สหรัฐอเมริกาได้เกิดว่าพฤติกรรมการขาดแคลนครูที่มีประสิทธิภาพ เขาจึงได้คิดเครื่องมือที่ขายส่งขึ้นมาเพื่อปรับปรุงให้ระบบการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่คิดขึ้นมาสำเร็จเร็วกว่าที่เรารู้จักหรือการสอนแบบโปรแกรม (Program Instruction or Program Learning) และเครื่องมือที่ช่วยในการสอน (Teaching Machine) เป็นที่นิยมแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

หลักการเรียนรู้ของทฤษฎี สกินเนอร์ (Skinner) กับทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบกการกระทำ (Operant Conditioning) โดยจากแนวความคิดที่ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสิ่งก่อให้เกิดพฤติกรรม และผลของการกระทำของพฤติกรรมนั้น โดยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมนั้น ทฤษฎีนี้ เน้นการกระทำของผู้เรียนที่เรียนรู้มากกว่าสิ่งเร้าที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ดังจะเห็นได้จากแผนภาพ



¹ ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพมหานคร :

ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ; 2534 , หน้า 36 - 49

- A คือสภาพแวดล้อม
- S คือสิ่งเร้า
- R คือการตอบสนอง
- C คือผลกรรมที่มีผลต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยทันที
 - C + เป็นผลกรรมที่ผู้กระทำพึงพอใจ
 - C - เป็นผลกรรมที่ผู้กระทำไม่พึงพอใจ

จากแบบภาพจะเห็นได้ว่า ในสภาพแวดล้อมมีสิ่งเร้าที่ทาให้ผู้กระทำแสดงพฤติกรรมออกมา ซึ่งพฤติกรรมนั้น จะมีผลกรรมตามมา และผลกรรมนั้นทาให้เขาจะเพิ่มขั้นหรือระดับคงที่หรือลดลง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับว่าถ้าเป็นผลกรรมที่พึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

ขั้นตอนการทดลองของสกินเนอร์

ขั้นที่ 1 เตรียมการทดลอง ทาให้หนูหิวมาก ๆ เพื่อสร้างแรงขับ (Drive) ให้เกิดขึ้น ซึ่งจะเป็แนวทางที่จะผลักดันให้แสดงพฤติกรรมการเร่ขบรู้ได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม ก็ต้องให้หนูคุ้นเคยกับกล่องของสกินเนอร์ (Skinner's Box)

ขั้นที่ 2 ขั้นการทดลอง เมื่อหนูหิวมาก ๆ สกินเนอร์ปล่อยหนูเข้าไปในกล่องสกินเนอร์ หนูจะวิ่งเปะปะและแสดงอาการต่าง ๆ เช่น การวิ่งไปรอบ ๆ กล่อง การกัดแทะสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในกล่อง ซึ่งหนูอาจจะไปแตะลงบนคานที่มีอาหารซ่อนไว้ หนูก็จะได้อาหารกินจนอิ่มและสกินเนอร์สังเกตเห็นว่าทุกครั้งที่หนูหิวจะวิ่งเข้าหน้ากลองไปบนคานเสมอ

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบการเรียนรู้ สกินเนอร์จะจับหนูเข้าไปในกล่องอีก หนูจะกดคานทันที แสดงว่าหนูเกิดการเรียนรู้แล้วว่า การกดคานจะทาให้ได้กินอาหาร

สรุปจากการทดลองนี้ แสดงว่า การเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีการเสริมแรง

กฎแห่งการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎการเรียนรู้ของสกินเนอร์ก็คือ กฎการเสริมแรง ซึ่งมี 2
เรื่อง คือ

1. ตารางกำหนดการเสริมแรง (Schedule of Reinforcement) เป็นการใชกฎเกณฑ์บางอย่าง เช่น เวลา พฤติกรรม เป็นตัวกำหนดในการเสริมแรง

2. กิตราการตอบสนอง (Response Rate) เป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเสริมแรงต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดขึ้นมากน้อยและนานคงทนถาวรเท่าใดก่อนแล้วแต่ตารางกำหนดการเสริมแรงนั้น ๆ เช่น ตารางกำหนดการเสริมแรงบางอย่าง ทำให้มีกิตราการตอบสนองมาก และบางอย่างมีกิตราการตอบสนองน้อย เป็นต้น

1. การเสริมแรงทันที หรือ การเสริมแรงแบบต่อเนื่อง (Immediate or Continuous Reinforcement) หมายถึง การเสริมแรงทุกครั้ง เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นการเสริมแรงที่ให้ด้วยความสม่ำเสมอ

2. การเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Partial Reinforcement) หมายถึง การเสริมแรงที่ไม่สม่ำเสมอ กล่าวคือ การเสริมแรงบางครั้งก็แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ หรือบางครั้งไม่เสริมแรงบางครั้งก็แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้สลับกันไป

การเสริมแรงวิธีนี้ แบ่งเป็น 4 วิธี คือ

1. การเสริมแรงโดยใช้เวลากำหนดแบบแน่นอน (Fixed Interval) เป็นวิธีที่ใช้เวลาที่คงที่กำหนดเป็นมาตรฐานว่าจะให้ทุก 3 นาที หรือ 6 นาที เป็นต้น

2. การเสริมแรงโดยใช้พฤติกรรมกำหนดแบบแน่นอน (Fixed Ratio) เป็นวิธีที่ใช้พฤติกรรมการตอบสนองที่คงที่เป็นเกณฑ์ว่าจะให้การตอบสนองเกิดขึ้นกี่ครั้งจึงจะให้การเสริมแรงหนึ่งครั้ง เช่น ถ้านกพิลาบจิกแป้น 5 ครั้ง จะได้กินถั่วเขียว 1 ครั้ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเสริมแรงโดยใช้ช่วงเวลาเป็นเกณฑ์ (Variable Interval) เป็นวิธีที่กำหนดโดยการวัดช่วงเวลาในการให้การเสริมแรงแต่ละครั้ง เช่น ถ้านกพิราบกดคานในช่วงเวลา 2-5 นาที จะให้การเสริมแรง 1 ครั้ง คืออาจเป็นช่วงหนึ่งระหว่างช่วงเวลานี้ไม่กำหนดแน่กับคนลงไป

4. การเสริมแรง โดยวัดช่วงเวลาของพฤติกรรมเป็นเกณฑ์ จากเวลาที่แสดงพฤติกรรม เป็นเวลานานเกินไป จนขาดประสิทธิภาพ เพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ เขาจึงเสนอทฤษฎีเสริมสำเร็จรูป โดยผู้สอนประสงค์ว่าผู้เรียนจะได้รับเสริมแรงทันทีที่แสดงพฤติกรรมที่ถูกต้อง นอกจากนั้นบทเรียนสำเร็จรูปยังเป็นบทเรียนสามารถนำไปเรียนด้วยตนเองโดยไม่มีครู บทเรียนจะแบ่งเป็นหน่วยเป็นหน้าและที่คล้ายๆ มี 2 ลักษณะคือ

ก. การจัดเรียงบทเรียนเป็นเส้นตรง (Linear Programming) ลำดับขั้นของบทเรียนจากง่ายไปยาก โดยเริ่มจากหน่วยแรกไปเรื่อยๆ ตามลำดับ โดยถือว่าการเรียนขั้นแรกเป็นพื้นฐานของขั้นต่อไป และมีคำถามในลักษณะเติมคำในช่องว่างให้ผู้เรียนตอบ มีค่าเฉลยไว้ โดยผู้เรียนจะเปิดค่าเฉลยจากตอน เมื่อตอบแล้วจึงเปิดดู เหมาะสำหรับวิชาที่เรียงตามลำดับขั้นตอน เช่น การบวกเลข

ข. บทเรียนที่มีเป็นตอน (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนมีโอกาสที่ได้รับคำอธิบายเพิ่มเติมในกรณีที่ตอบคำถามไม่ถูก ส่วนวิธีเรียนก็เรียงจากง่ายไปยาก แต่ลักษณะคำถามจะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามหมดแล้วจึงพลิกไปดูค่าเฉลย

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนของครูตามปกติในชั้นเรียน ปรากฏว่า เกือบไม่มีความแตกต่างกันในด้านสัมฤทธิ์ผลในการเรียน บทเรียนสำเร็จรูปมีประโยชน์ในบางวิชา เพราะการใช้บทเรียนสำเร็จรูปทำให้ผู้เรียนขาดความสัมพันธ์กับครูและเพื่อน จึงทำให้เป็นการเรียนเมื่อผู้เรียนมีเวลาน้อย ต้องการเรียนซ่อมเสริมไม่มีเวลาในชั้นเรียน เป็นต้น

3. การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) คือ การปรับปรุงแต่งพฤติกรรมให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

ก. การเพิ่มพฤติกรรมหรือคงพฤติกรรมเดิมที่เหมาะสมไว้ ซึ่งจะมีเทคนิคในการใช้เพิ่มพฤติกรรมหลายอย่าง คือ การเสริมแรงใน (Variable Ratio) เป็นวิธีที่ใช้ช่วงของพฤติกรรมกำหนดเป็นเกณฑ์ในการให้การเสริมแรงแต่ละครั้ง เช่น ถ้าพนักงานกดคันในช่อง 3-5 ครั้ง จะได้รับการเสริมแรงคือค่าที่กว่า 1 ครั้ง วิธีนี้สก็กับเนอร์พบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ส่วนการเสริมแรงบางครั้งทางคราาแบบเป็นช่วง ไม่ว่าจะเป็ในช่วงเวลาหรือช่วงพฤติกรรมจะทำให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้สูงสุด

จากการทดลองของสก็กับเนอร์ โดทการเสริมแรงนี้สรุปได้ว่า ระยะแรกของการฝึกนั้น ค่าลงในรางวัลลดลงบ่อยครั้ง การเรียนรู้จะเร็วขึ้นและค่าเป็นไปอย่างได้ผล เป็นที่น่าพอใจ แต่เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว ค่าจะเว้นการเสริมแรงแบบลดเสีง หมายความว่าให้การเสริมแรงแบบเป็นระยะ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการช่วยผู้เรียนให้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพความเป็นจริงของเหตุการณ์ปัจจุบันที่แท้จริง ซึ่งการลดลงของบุคคลไม่จำเป็นต้องได้รับการเสริมแรงทุกครั้ง

การนำไปใช้ในการเรียนการสอน

1. การใช้หลักการเรียนรู้ กฎที่ 1 คือกฎการเสริมแรงทันทีที่พบใต มีกใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ลดขางรวดเร็ว เช่นทุกครั้งที่มีผู้เรียนตอบคำถามถูก ครูจะรีบเสริมแรงทันที อาจเป็นคำชม เครื่องหมายรูปดาว เป็นต้น ซึ่งเหมาะใ้บการใ้กับเด็กเล็ก เช่น หันอนุบาล ประถม ส่วนกฎที่ 2 คือกฎการเสริมแรงเป็นครั้งเป็นคราว มักใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนรู้เกิดการเรียนรู้จำนวนต่อไปเรื่อย ๆ แล้วแต่เหมาะสมของผู้เรียน และโอกาสที่จะใ้ที่ ซึ่งเหมาะสำหรับเด็กโต เป็นต้น

2. บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Learning) บทเรียนสำเร็จรูปเริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1954 จากแนวความคิดของสก็กับเนอร์ จากทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบอาการกระทำ ซึ่งเขาได้สังเกตว่าการเรียนในห้องเรียน ผู้เรียนแต่ละคนได้รับการเสริมแรงน้อยและยังห่างทางบวกเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่พึงพอใจ การทำสัญญาเงื่อนไข การเสริมแรงในทางลบ เป็นต้น

ข. การสร้างเสริมพฤติกรรมใหม่ ได้แก่การปลูกฝังพฤติกรรมใหม่

(Shaping Behavior) เป็นการใ้ใช้วิธีการเสริมแรงพฤติกรรมที่คาดคะเนว่าค่าไม่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะนำไปสู่พฤติกรรมที่ต้องการ โดยอาจใช้วิธีการเลียนแบบ (Modeling) หรือการใช้การเสริมแรงบวก เช่น การจะให้เด็กช้อยเป็นเด็กกล้า ก็ต้องชมเชยเมื่อเขากล้าพูดหน้าชั้น เป็นต้น

ค. การลดพฤติกรรม เป็นการลดพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาที่จะใช้วิธีการลงโทษในทางลบ เช่น การสูบบุหรี่ การฝ่าฝืนกฎของชั้นเรียน หรือสังคม เป็นต้น

4. วิธีสอนวิธีการพูดหรือที่เรียกว่าพฤติกรรมทางวาจา (Verbal Behavior) สกีนเนอร์ได้ผลิตเครื่องบันทึกเสียงขึ้นในปี ค.ศ. 1936 เพื่อใช้ฟังเสียง การอ่านการพูด ซึ่งนำไปประโยชน์มากในทางการศึกษา เขาพบว่าภาษาพูดเกิดขึ้นจากการเรียนรู้เมื่อใดที่มีการเสริมแรง ซึ่งมีใจความจากแนวความคิดเรื่องพฤติกรรมทางวาจา

ก. มนุษย์พูดเพราะมีความต้องการภายในเป็นแรงขับ เช่น ความหิว ทำให้เด็กร้องขออาหาร

ข. มนุษย์พูดเพราะเลียนแบบผู้อื่น

ค. มนุษย์พูดเพราะได้รับการเสริมแรงที่พอใจ จึงอยากพูดอีก ในปัจจุบันการฝึกหัดให้เด็กพูดหรือการสอนพูด โดยวิธีการเสริมแรงเป็นวิธีการที่นาทฤษฎีของสกีนเนอร์มาใช้

ตารางที่ 1

การเปรียบเทียบระหว่างทฤษฎีการเรียนรู้ การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกและแบบอาการกระทำ

	การเรียนรู้แบบคลาสสิก	การเรียนรู้แบบอาการกระทำ
1. ปฏิกริยาตอบสนอง	ลู่ภายในการควบคุมของร่างกาย	ตัวเราเป็นผู้กระทำทีน เช่น การจิกของนกพิลาบ

	การเรียนรู้แบบคลาสสิก	การเรียนรู้แบบอาการกระทำ
2. การเสริมแรง	ให้การเสริมแรงควบคู่ไปกับสิ่งเร้าที่ไม่มีการวางเงื่อนไข	ให้การเสริมแรงหลังจากการตอบสนองถูกต้อง
3. พฤติกรรม	พฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นความต่อเนื่อง	พฤติกรรมที่ก่อตัวเป็นการเห็นผลที่ได้รับ
4. การเรียนรู้	การตอบสนองเป็นความเคยชินและนิสัย	การตอบสนองเป็นความคงการโดยให้เครื่องเสริมแรง
5. การทดลอง	ผู้ถูกทดลองไม่ต้องการอะไร	ผู้ถูกทดลองต้องทำอะไรบางอย่างลงไว้
6. ความตั้งใจ	การตอบสนองเป็นไปในลักษณะผู้ถูกทดลองไม่ได้ตั้งใจ	การตอบสนองลงไว้ที่กระบวนการตัดสินใจ

2.6 ความสำคัญของเทคโนโลยีทางการศึกษา

การศึกษามีความสำคัญกับมนุษย์เราเพียงใด เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาช่วยในการศึกษาก็มีความสำคัญเท่ากัน การศึกษาที่มีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องกับสื่อทำให้ผู้เรียนมีความคล่องตัวมากขึ้น มากกว่าการสอบที่มีได้มีการพัฒนาเลย คือเมื่อก่อนสอนแบบใดก็ส่งสอนแบบนั้นอยู่ ทั้ง ๆ ที่เทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้นแล้ว แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ขึ้นอยู่กับงบประมาณของแต่ละที่นั่น ๆ ด้วย และการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้กับการศึกษาก็ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับรายวิชานั้น ๆ ด้วย

2.6.1 หลักการทฤษฎีพื้นฐานของเทคโนโลยีทางการศึกษา

มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน แต่โดยสรุปกว้าง ๆ แล้ว หลักการคือ การปฏิบัติในเรื่องสำคัญ ๆ หรือกฎธรรมชาติที่ทำให้สิ่งต่าง ๆ ดำเนินไป ทฤษฎีคือหลักการของปรากฏการณ์บางอย่างที่ค้นพบและได้รับการพิสูจน์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันคำว่า "เทคโนโลยีทางการศึกษา" กำลังเป็นที่กล่าวถึงกันอย่างกว้างขวางในวงการศึกษานี้ แต่ก็ยังมีผู้ที่กล่าวว่า "โสตทัศนศึกษา" เพราะเนื่องจากได้มีการให้ความสำคัญกับโสตทัศนอุปกรณ์เป็นอย่างมาก จะเห็นได้จากงานวิจัยทางการศึกษาด้านต่าง ๆ มักจะวิจัยเกี่ยวกับสื่อการสอน ทั้งในรูปแบบของเครื่องเล่นเทประหว่างสื่อต่างชนิดกัน หรือสื่อชนิดเดียวกัน แต่ต่างวิธีการ เพื่อต้องการจะทราบว่า สื่อประเภทใดที่ให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่า แต่ที่จริงสื่อแต่ละชนิดไม่สามารถจะนำมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากสื่อแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะของตัวมันเอง

สหายชาติพานนท์ (กรมวิชาการ, 2517, หน้า 172) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เทคโนโลยีหมายถึง การนำความรู้และระบบทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการทำงาน

สวัสดิ์ บุษปาคม (สวัสดิ์ บุษปาคม, 2517, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีคือการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ในงานสาขาต่าง ๆ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในระบบงานในทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลงทุนน้อยแต่ได้ผลงาม และมีประสิทธิภาพสูง

คาร์เตอร์ ี กูด (Good 1973, p 592) อธิบายความหมายของคำว่าเทคโนโลยีไว้ในพจนานุกรมการศึกษา (Dictionary of Education) ว่างถึง 5 ความหมายไว้ ดังนี้

- 1) ระบบทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิค
- 2) การนำเอาวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาในทางปฏิบัติ
- 3) การจัดระบบของทั้งที่จริงและหลักการจนเป็นที่ยอมรับ
- 4) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และระบบวิธีที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรมศิลป์
- 5) การนำเอาความรู้ทางด้านตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์มาทำให้เกิดความเจริญทางด้านวัตถุ

จึงสามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีหมายถึง การนำเอาความรู้ในด้านสาขาวิชาต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกันให้เหมาะสมกับความต้องการในหน่วยงานนั้น ๆ โดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อทำให้ระบบในการทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่ในทั้งนี้ทั้งนั้น ก็ย่อมขึ้นอยู่กับงบประมาณที่ใช้ ตัดลงใช้น้อยแต่มีประสิทธิผลมากที่สุด

ส่วนความหมายของคำว่าเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ก็มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ดังต่อไปนี้

คาร์เตอร์ ี กูด (Good, 1973, หน้า 592) ได้ให้ความหมาย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของคำว่า "เทคโนโลยีทางการศึกษา" ไว้ว่า คือ การนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน และส่งเสริมระบบการเรียนการสอน (Instructional System) โดยเน้นที่วัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องแน่นอน การเรียนการสอนที่กึ่งผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) มากกว่ายึดเนื้อหาวิชาเป็นศูนย์กลาง ความที่ลในทางทฤษฎีทางการศึกษาที่ชี้แนะให้ใช้การศึกษาเชิงปฏิบัติการ (Education practice) โดยผ่านการวิเคราะห์และการใช้เครื่องมัลติมีเดีย รวมถึงเทคนิคการสอนโดยการใช้เครื่องมัลติมีเดียต่าง ๆ เช่น วีซีดีคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งเร้าต่าง ๆ การใช้สื่อประสม (Multi media) และสื่อการเรียนการสอนสำหรับเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Instruction)

สัมพันธ์ คัมภรประเสริฐ (กรมวิชาการศึกษา, 2517: หน้า 134) ได้ให้ความหมายของคำว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ว่า คือความรู้เรื่องวิชาเกี่ยวกับการศึกษา เช่น วัสดุสอน วัสดุการวางแผน ตลอดจนการใช้กลุ่มกรรมและวัสดุการสอนสมัยใหม่

ศิษย์วงศ์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2521, หน้า 54) ได้กล่าวถึงความหมายของคำว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับวิชาทางการศึกษา ซึ่งหมายถึงระบบการนำผลผลิตทางด้านวิทยาศาสตร์ และผลผลิตทางวิศวกรรมมาผสมผสานกับหลักทางพฤติกรรมศาสตร์ เพื่อปรับปรุงทางการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

จากความหมายทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วพอจะสรุปความหมายของ "เทคโนโลยีทางการศึกษา" ได้ว่า หมายถึง การวางแผนการกระทำโดยพิจารณาเอาความคิดหลักการเทคนิค ต่าง ๆ ตลอดจนผลผลิตทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางการศึกษา ซึ่งครอบคลุมทั้งการบริหารและการเรียนการสอน ให้ดีขึ้น

เทคโนโลยีทางการศึกษากับการศึกษามีความสัมพันธ์และสำคัญต่อกันมากดังได้มีผู้ที่ได้ให้ความสำคัญและกล่าวถึงดังต่อไปนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2522, หน้า 19) กล่าวถึงความสำคัญและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีต่อการศึกษา พอสรุปได้ดังนี้

- 1) เทคโนโลยีทางการศึกษา สามารถทำให้การเรียนการสอนและการจัดการศึกษามีความหมายมากขึ้น
- 2) เทคโนโลยีทางการศึกษา สามารถสนองตอบเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
- 3) เทคโนโลยีทางการศึกษา สามารถทำให้การจัดการศึกษาดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่บนรากฐานวิธีการทางวิทยาศาสตร์

- 4) เทคโนโลยีทางการศึกษาช่วยให้การศึกษามีพลังมากขึ้น
- 5) เทคโนโลยีทางการศึกษาสามารถทำให้การเรียนรู้อยู่แค่เอื้อม
- 6) เทคโนโลยีทางการศึกษาทำให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา

2.6.3 ระบบและการวิเคราะห์ระบบทางการศึกษา

ก่อนอื่นเราควรทราบความหมายของระบบกันก่อนว่าระบบคืออะไร มีความหมายอย่างไร

2.6.3.1 ระบบ (System)

ลัดดา ศุภปรัดต์ (ลัดดา ศุภปรัดต์, 2523:หน้า 7) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบว่า หมายถึง การปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กันของส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในโครงสร้างของแนวความคิด หรือสิ่งที่ประกอบกันที่เป็นระบบ เพื่อให้การดำเนินงานไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

เบลา เอช เบนาทิ (Banathi, 1968, p7) ให้ความหมายของคำว่าระบบว่า หมายถึงการรวมเรียงสิ่งต่าง ๆ ทั้งหลายที่มนุษย์ได้คิดวางแผนและสร้างสรรค์ขึ้นมา เพื่อดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ในระบบหนึ่ง ๆ ซึ่งขบวนการจะต้องมีจุดมุ่งหมาย มีสิ่งที่จะไปจนทั่ว มีทรัพยากรและมีผลที่สอดคล้องกัน

ชิตยงค์ พรหมวงศ์ (ชิตยงค์ พรหมวงศ์, 2523:หน้า 98) กล่าวถึงระบบว่า ระบบเป็นผลรวมของหน่วยย่อย ซึ่งทำงานเป็นอิสระจากกัน แต่มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

เปรี๊ต กุมท (เปรี๊ต กุมท, 2518 : หน้า 1) ได้กล่าวว่า ระบบคือ ภาพส่วนรวมทางโครงสร้าง หรือขอบเขตรอบข้างใดอย่างหนึ่ง ที่มีการจัดระเบียบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่รวมกันอยู่ในโครงสร้างหรือขอบเขตรอบนั้น ๆ

จากความหมายที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า ระบบคือ หน่วยต่าง ๆ ที่เป็นหน่วยย่อยมารวมกัน และเป็นสิ่งที่มนุษย์ได้คิดวางแผนและสร้างสรรค์ขึ้นมา มีอิสระในการทำงาน แต่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเพื่อให้สามารถดำเนินงานได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และมีระเบียบ ประสิทธิภาพ

2.6.3.2 องค์ประกอบและโครงสร้างของระบบ

จากที่ได้กล่าวถึงระบบมาแล้วว่ามีความหมายอย่างไร ต่อไปนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างและองค์ประกอบของระบบบ้าง เพราะถ้าไม่มีโครงสร้าง

และองค์ประกอบระบบก็ไม่สามารถมีอยู่ได้

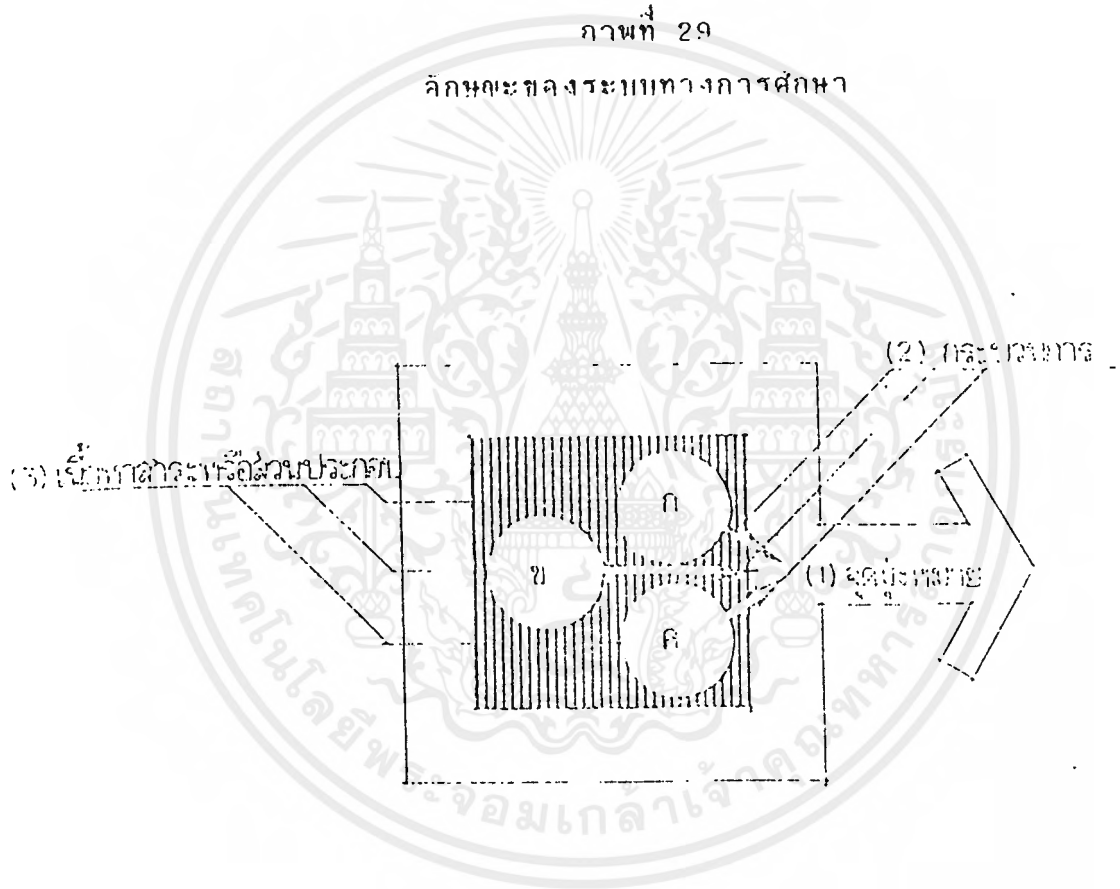
ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522, หน้า 108) ได้สรุประบบไว้

ว่าจะมีลักษณะสำคัญอยู่ 3 ประการ คือ

- 1) จุดมุ่งหมายของระบบ (Purpose หรือ Goal)
- 2) กระบวนการ (Process)
- 3) ส่วนประกอบต่าง ๆ (Content)

ภาพที่ 29

ลักษณะของระบบทางการศึกษา



วาศนา ชวาวา (2525, หน้า 8) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบ

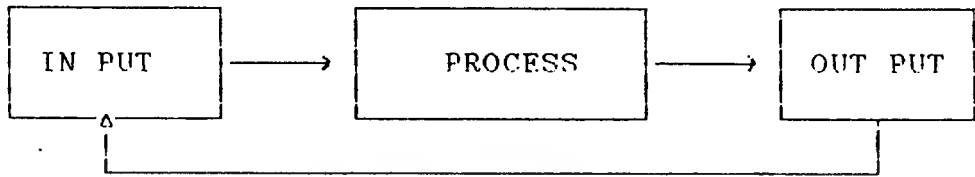
ของวักระบบว่า จะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

- 1) สิ่งทีไ้ลอบเข้าไ้ (Input)
- 2) ขบวนการ (Process)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนที่ได้มาซึ่งการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30

องค์ประกอบของระบบทางการศึกษา



FEED BACK

2.6.3.3 ขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบ

วาสนา ชวหา (2525, หน้า 9) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบ 8 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นตอนปัญหาหรือกำหนดปัญหา
- 2) ขั้นตอนกำหนดเป้าหมาย
- 3) ขั้นตอนสร้างเครื่องมือนำผล
- 4) ขั้นตอนหาและเลือกวิธีการ
- 5) ขั้นตอนเลือกเอาวิธีการที่ดีที่สุด (จากขั้นตอน) ไปทดลองขั้นตอนต่อไป
- 6) ขั้นตอนทดลอง
- 7) ขั้นตอนวัดผลและประเมินผล
- 8) ขั้นตอนปรับปรุงและขยายการปฏิบัติงาน

พิชัยศ เรืองสุวรรณ (2522, หน้า 109) กล่าวถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบไว้ 4 ขั้นตอน คือ

- 1) การพิจารณาสิ่งที่จะป้อนให้แก่ระบบ
- 2) วิธีการดำเนินงานของระบบ
- 3) ผลผลิตและการตรวจสอบ
- 4) การนำผลจากข้อมูลย้อนกลับมาพิจารณาปรับปรุง

ชาร์ต คตคาร์นีและคณะ (Kulkarni and others 1974 :p37) ได้วิเคราะห์ระบบโดยการนำเอาระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อนำไปเป็นหลักการของการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปและการพัฒนาหลักสูตร โดยการกำหนดขั้นตอนของวิธีการวิเคราะห์ระบบไว้ 8 ขั้นตอน คือ

- 1) กำหนดปัญหา
- 2) จำกัดวงของปัญหา
- 3) วิเคราะห์ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) หาวิธีแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ
 - 5) เลือกวิธีแก้ปัญหาที่เห็นว่าดีที่สุด
 - 6) ออกแบบวางแผนปฏิบัติ
 - 7) นำแผนไปปฏิบัติ
 - 8) ควบคุมตรวจสอบเพื่อปรับปรุงอยู่เสมอ
- ลัดดา ศุขปรีดี (ลัดดา ศุขปรีดี, 2523: หน้า 10) ได้กำหนดขั้นตอนในการวิเคราะห์ระบบได้ 8 ขั้นตอนเช่นกัน คือ

- 1) การรวบรวมสิ่งที่เป็นปัญหา
- 2) กำหนดความมุ่งหมายของการแก้ปัญหา
- 3) ศึกษาข้อจำกัดทางทรัพยากร
- 4) พิจารณาเลือกแนวทางแก้ปัญหา
- 5) พิจารณาแนวทางแก้ปัญหาที่ปฏิบัติจริงได้
- 6) วางแผนเตรียมทดลองปฏิบัติกับกลุ่มย่อย
- 7) ทดลองปฏิบัติกับกลุ่มย่อย
- 8) ประเมินผลการทดลอง เพื่อปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้กับประชากร

2.6.4 ระบบการเรียนการสอน (Instructional System)

ลัดดา ศุขปรีดี (2523, หน้า 11) ได้กล่าวถึงระบบการเรียนการสอนไว้ว่า ระบบการเรียนการสอนเป็นระบบย่อยที่สำคัญระบบหนึ่งของระบบการศึกษา และประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ คือ จุดมุ่งหมายครู วิธีสอน สื่อการสอน และผู้เรียน ซึ่งแต่ละองค์ประกอบเหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด จึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและการทดสอบประสิทธิภาพก็อาศัยข้อมูลย้อนกลับเช่นเดียวกับขบวนการสื่อความหมาย

วาสนา ชาวหา (2525, หน้า 9) ให้ความหมายของระบบการเรียนการสอนว่า

ระบบการเรียนการสอน เป็นระบบสำคัญระบบหนึ่งในระบบการศึกษา ซึ่งน่าจะได้พิจารณานำเอาวิธีระบบและวิธีวิเคราะห์มาใช้เพื่อคุณภาพของการเรียนการสอน ซึ่งระบบการเรียนการสอนนี้ มีลักษณะคล้ายคลึงกับระบบสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วยผู้ส่งสาร สารหรือสารที่จะส่ง เครื่องส่งหรือวิธีการและผู้รับสาร

2.6.4.1 การจัดระบบการเรียนการสอนตามระบบการสื่อความหมาย

เบนาที้ (Banathy 1968:p7) ได้เสนอขั้นตอนในการนำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอา "วิธีระบบ" เข้ามาใช้ในการวางแผนงานด้านการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
- 2) จัดสถานการณ์และประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียน
- 3) จัดวางรูปแบบการสลับเพื่อการเรียนไว้หลาย ๆ แบบ
- 4) จัดสิ่งอำนวยความสะดวกทางกายภาพให้สอดคล้องกับรูปแบบการสลับ
- 5) กำหนดบุคคลากรและบทบาทของบุคคลากร
- 6) วัดผลและเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข

114) วัตถุประสงค์ เรื่อง สุวรรคม (วัตถุประสงค์ เรื่อง สุวรรคม, 2522: หน้า 114) วัตถุประสงค์ของการนำเอาวิธีระบบมาใช้กับการเรียนการสอนไว้ดังต่อไปนี้

- 1) จัดการศึกษาขึ้นเพื่อละทิ้ง
- 2) จะคงทาละทิ้งบ้าง
- 3) จะทราบได้ผลอย่างไรบ้างบรรลุจุดมุ่งหมายแล้ว

2.6.4.2 ประเภทของการจัดระบบการเรียนการสอนตามระบบการสื่อความหมาย

บุรณะ สมทัย (2538, หน้า 22) ได้กล่าวถึงการสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอนว่ามี 2 ลักษณะได้แก่

- 1) การสื่อสารทางเดี่ยวหรือระบบวงจรเปิด (Open-loop system) คือ การสื่อสารผ่านสื่อต่าง ๆ ไปถึงผู้เรียนทางเดี่ยว ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารไปถึงผู้สอนได้ เช่น การเรียนระบบทางไกล การอ่านจากเอกสารและตำรา เป็นต้น
- 2) การสื่อสารสองทาง หรือระบบวงจรมปิด (Closed-loop system) คือ การสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ เช่น การสอนในห้องเรียน การสาธิต (Demonstration) เป็นต้น

2.6.5 นวัตกรรมทางการศึกษา

โดยทั่วไปแล้วนวัตกรรมทางการศึกษาจะมาพร้อม ๆ กับเทคโนโลยีทางการศึกษา เนื่องจากการศึกษาจะต้องมีการพัฒนาปรับปรุงอยู่เรื่อย ๆ และสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้การศึกษาที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5.1 ความหมายของนวัตกรรมทางการศึกษา

ทอมัส ฮิวส์ (Hughes, 1971, p144) ให้ความหมายของคำว่านวัตกรรมทางการศึกษา ว่าเป็นการนำวิธีการใหม่ ๆ มาปฏิบัติ หลังจากได้ผ่านการทดลองหรือได้รับการพัฒนามาเป็นขั้น ๆ แล้ว โดยเริ่มจากการคิดค้นการพัฒนา แล้วจึงนำไปปฏิบัติจริง ซึ่งมีความแตกต่างไปจากการปฏิบัติเดิมซึ่งเคยปฏิบัติมา

เป็รื่อง กุมุท (เป็รื่อง กุมุท, 2519, หน้า 18) ได้แสดงความคิดเห็นกับความหมายของนวัตกรรมไว้ 3 สถานะ คือ

- (1) ความคิดหรือการกระทำใหม่ที่จะกระทำบางกลาง
- (2) ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่ โดยอาจจะเก่ามาจากที่อื่น
- (3) ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่ ทั้งที่ครั้งหนึ่งเคยนำมาใช้แล้ว แต่ใช้ถึงเกิดผล

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2522 หน้า 18) ได้สรุปความหมายของนวัตกรรมไว้ว่า เป็นวิธีการปรุงแต่งของเก่าให้ใหม่ และเหมาะสมซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการทดลองพัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทว่าวิธีระบอบที่นำไปสู่จุดหมายปลายทางได้ดีย่างมีประสิทธิภาพ

จึงสามารถสรุปได้ว่า นวัตกรรมทางการศึกษาหมายถึงการนำเอาสิ่งเก่าหรือใหม่มาปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้น มีประสิทธิภาพ

2.6.5.2 นวัตกรรมทางการเรียนการสอน

ลัดดา สุทธิรัตน์ (2523, หน้า 20) ได้กล่าวถึงนวัตกรรมทางการเรียนการสอนไว้ดังนี้ นวัตกรรมทางการเรียนการสอน เป็นความคิดและการปฏิบัติใหม่ของการเรียนการสอน ซึ่งความคิดและวิธีการปฏิบัติดังกล่าว บังเอิญที่มาจากความคิดเดิมและมีความคิดหรือวิธีการใหม่ที่เก่ามาจากที่อื่น ๆ แต่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในสถานที่ใหม่ เช่น การสอนเป็นคณะ การเรียนจากหน่วยการเรียนการสอนทางโทรทัศน์ วิทยุ เป็นต้น

2.6.5.3 การนำนวัตกรรม และเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน

ลัดดา สุทธิรัตน์ (2523, หน้า 21) ได้กล่าวถึงการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน สามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ

- 1) การเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ คือใช้ในการสอนผู้เรียนที่มีจำนวนมาก จะต้องใช้เครื่องมือช่วย และระบบที่เหมาะสม เพื่อเป็นการสอน

นักเรียนจำนวนมาก โดยใช้ผู้สอนจำนวนน้อย แต่ให้ประสิทธิภาพในการสอนด้วย เช่น การเรียนการสอนทางโทรทัศน์ วิทยุ เป็นต้น

2) การเรียนการสอนเป็นกลุ่มเล็ก หรือเป็นรายบุคคล เป็นการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้สอนเป็นรายบุคคล หรือกลุ่ม ที่จำนวนไม่มาก เช่น แบบเรียนแบบโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน เครื่องช่วยสอน ศูนย์การเรียน เป็นต้น

2.6.5.4 บทบาทของนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน

จากการศึกษาจากหลาย ๆ ท่านพอจะสรุปบทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอนได้ดังนี้

- 1) ส่งเสริมการเรียนเป็นรายบุคคล
- 2) ประหยัดเวลาในการสอนและทันแรงงานครู
- 3) เกิดการแลกเปลี่ยนทัศนะระหว่างครูกับผู้เรียนได้รวดเร็ว
- 4) ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางดีขึ้น
- 5) ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดและแก้ปัญหาต่าง ๆ
- 6) เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ป้อนความรู้มาเป็นผู้ชี้แนวทาง
- 7) ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยเน้นวิธีการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

2.6.6 การเรียนการสอนแบบเอกัตภาพ

บุรณะ สมชัย (2538, หน้า 22-23) ได้ให้ความหมายของการศึกษาตามเอกัตภาพว่า ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความรู้ ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า "การศึกษาตามเอกัตภาพ"

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522, หน้า 130) ให้ความหมายของการสอนแบบเอกัตบุคคลว่า เป็นการประยุกต์ใช้ร่วมกันระหว่างเทคนิคและอุปกรณ์การสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

วิธีสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นนวัตกรรมการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความมุ่งหมายพอสรุปได้ดังนี้ (วิทยาลัยครูเชียงใหม่, 2524: หน้า 141)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถ ในเนื้อหาวิชาตามลำดับความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคน
- (2) เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกรรมวิธีของการเรียนรู้
- (3) กระตุ้นให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตัวคนเดียวและกิจกรรมวิธีเริ่มด้วยตนเอง
- (4) กระตุ้นให้ผู้เรียน ประเมินผลความก้าวหน้าไปสู่ความรู้ความสามารถทางวิชาการ
- (5) มีการใช้สื่อการสอน และกลวิธีหรือเทคนิค เข้าร่วมในการเรียนมาก ซึ่งขึ้นอยู่กับความถนัดของการของแต่ละคน

2.6.6.1 ประเภทของการเสนอแบบเลกคภาพ

แจ๊ค เอลคิง (1970, p253) ได้แบ่งประเภทของการสอนแบบเลกคภาพออกเป็น 4 ประเภท คือ

1) Individually Prescribed Instruction
การสอนแบบนี้ ผู้เรียนจะถูกกำหนดให้เรียนวิชาต่าง ๆ จากสื่อและแบบฝึกปฏิบัติที่จัดไว้ให้ จนกว่าผู้เรียนจะเรียนได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2) Self-Directed Program
เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยตรงผู้เรียนจะกำหนดหรือตั้งจุดมุ่งหมายไว้ แล้วให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกเรียนด้วยตัวของเขาเอง

3) Personalized Instruction
การสอนแบบนี้ 1) และ 2) ที่กล่าวมาแล้วนั้น จะใช้กับการสอนวิชาแขนงศิลปศาสตร์และคณิตศาสตร์ และวิชาเลือก ซึ่งผู้เรียนจะเลือกให้เหมาะสมกับตัวเอง และเข้าเรียนตามแหล่งการเรียนต่าง ๆ ส่วนประเภทนี้ใช้กับงานแขนงวิทยาศาสตร์ สังคม

4) Independent Study

การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการศึกษาแบบเสรีด้วยตนเองนับตั้งแต่ให้ผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายเองจนถึงการเลือกวิชาที่เรียนเอง
บุรณะ สมชัย (2538, หน้า 23-24) ได้แบ่งการศึกษาตามเอกคภาพ ไว้ 3 ลักษณะได้แก่

1) บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)

เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วย ๆ มีกระบวนการเรียนรู้และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่ง แล้วจึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไปได้ บทเรียน

โปรแกรมนี้ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เป็นผู้คิดขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาการเรียนก่อนของบุตรสาวของตนเอง

2) บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วยบทเรียนอุปกรณ์และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจรอยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลองหาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer Assisted Instruction) พัฒนาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F. Skinner ตามว่าพัฒนาการทางเทคโนโลยี ใ้คใช้คอมพิวเตอร์เป็นค่านำเสนอบทเรียน

2.7 คอมพิวเตอร์ (Computer)

คอมพิวเตอร์ได้กลายมาเป็นเครื่องมือนวัตกรรมที่มีความสำคัญมากกับทุก ๆ สถาบัน ไม่ว่าจะเป็นสถานทางการศึกษา สถาบันการแพทย์ การธุรกิจต่าง ๆ มากมาย และในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ยังมีขนาดเล็กระทัดรัดและราคาถูกลง ทำให้คอมพิวเตอร์เป็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และเบี่ยงจากคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ลึกลงมีประสิทธิภาพและได้ผลดี จึงสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างกว้างขวาง

2.7.1 ประวัติคอมพิวเตอร์

อุทิศการของดีจิตลลคยพว้: เศลร์ ได้เริ่มขึ้นมาหลายพันปีก่อนประวัติศาสตร์ เริ่มต้นจากการที่มนุษย์คนแรกเริ่มรู้จักการนับโดยคลาตียนิ้วมือเป็นหลัก และเรียกการนับว่า หนึ่ง - สอง - สาม - สี่ - - - - - ที่เราเรียกว่าค่าจัท (Digit) และให้ตัวเลข 1 2 3 4 ----- เป็นสัญลักษณ์เขียนแทนจากการใช้ตัวเลขแทนการนับนี้เอง เป็นวิวัฒนาการที่นำไปถึงการคำนวณคณิตศาสตร์ ตลอดจนถึงการสร้างเครื่องมือนที่ใช้ในการคำนวณ เครื่องมือนที่ใช้ในการคำนวณเครื่องแรก ดูเหมือนจะเป็นลูกคิด (Abacus) การใช้ลูกคิดในการคำนวณ เริ่มต้นจากประเทศทางตะวันออก เมื่อ 3,000 กว่าปีมาแล้ว และยังมีใช้มาจนกระทั่งปี ค.ศ. 1600 จอห์น เนเปียร์ (John Napier) ได้สร้างอุปกรณ์เกี่ยวกับการคำนวณโดยอาศัยหลักการของจ็อกกวิทมส์

¹ ไพโรจน์ ตรีชนะนากุล. ไมโครคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา กรุงเทพฯ-

เอกสารพิมพ์นคร: สหมิตรอ็อฟซิท, 2528. เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Logarithms) สำหรับการคูณเลข ถือเป็นหลักการในการนำไปสร้างไม้บรรทัดคำนวณที่เรียกว่า สไลด์รูล (Slide Rule)

ในปี ค.ศ. 1642 บลีส ปาสคาล (Blaise Pascal) ได้สร้างเครื่องมือในการบวกเลขขึ้นมา โดยอาศัยหลักการของเฟืองเกียร์ คล้ายกับเครื่องวัดระยะทาง (Odometer) ในทุกวันนี้ ต่อมาในปี ค.ศ. 1820 นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ชื่อ ชาร์ลส์ แบบเบจ (Charles Babbage) ได้สร้างเครื่องมือที่เรียกว่า ดิฟเฟอเรนซ์ เอนจิน (Difference Engine) สำหรับคำนวณหา พหุนาม (Polynomials) โดยอาศัยหลักการเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันโดยได้กำหนดวิธีการคำนวณเป็นรหัส (Code) ไว้ก่อนแล้วให้กระดาษการ์ดมาเจาะรูตามรหัสที่กำหนดไว้ หลักการคำนวณโดยกระดาษค่าสิ่งและตัวเลขต่างๆ เข้าไปเก็บในเครื่องกลแล้วจึงนำมาทำการคำนวณ

เครื่องคำนวณคอมพิวเตอร์ ที่ใช้วงจรทางกลครบเครื่องเครื่องแรกถูกสร้างขึ้นเมื่อ โฮเวิร์ด คายแกน (Howard Aiken) อาจารย์คณิตศาสตร์และนักศึกษารัฐศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) และ จอร์จ สลิบิต (George Stibitz) แห่งห้องทดลองของเบลล์ เทเลโฟน (Bell Telephone Laboratory) ได้สร้างเครื่องคำนวณแบบรีเลย์ที่มีตัวใช้วงจร รีเลย์ (Relay) เครื่องที่สร้างขึ้นนี้มีความเร็วในการทำงานช้า ขนาดใหญ่ แต่ก็เป็นที่น่าภูมิใจมากในสมัยนั้น

ในสองปีต่อมา คือในปี ค.ศ. 1946 จอห์น มอลซ์ (John Mauchly) และ เจ.เพรสเฟอ์ เลคเกอร์ท (J. Presper Eckert, Jr.) แห่งโรงเรียนวิศวกรรมไฟฟ้าแมริโอ มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย (The University of Pennsylvania) ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้วงจรหลอดสุญญากาศ (Vacuum tube) และเรียกเครื่องนี้ว่า อีนิแอค (ENIAC : Electronic Numerical Integrator And Computer) ที่มีหลอดสุญญากาศ 18,000 หลอด ซึ่งเป็นวงจรที่เปลืองพลังงานมาก การโปรแกรมต้องใส่แผ่นสำหรับปลั๊ก (Plugboard)

ต่อมาได้มีการค้นพบที่ทำให้วิวัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์ได้พัฒนามาจนทุกวันนี้ คือ หนึ่ง คือ เซมิคอนดักเตอร์ (John von Neuman) ซึ่งเสนอให้เก็บโปรแกรมการทำงานไว้ในอุปกรณ์หน่วยความจำ (Memory) ทำให้แก้ปัญหาของการโปรแกรมของเครื่องอีนิแอคได้ สอง การประดิษฐ์ทรานซิสเตอร์ (Transistor) ขึ้นมา และได้มีการนำเอาทรานซิสเตอร์เข้าไปใช้แทนหลอดสุญญากาศ ทำให้ขนาดของเครื่องเล็กลงได้มาก และสามารถ

จากการสร้างวงจรมีหน่วยความจำโดยใช้แกนแม่เหล็ก (Magnetic core) โดย

ไม่ว่าการมีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอเรสเตอร์ (T.W. Forrester) และคณะผู้ร่วมงานแห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตต์ (Massachusetts Institute of Technology : MIT) ทำให้สามารถสร้างหน่วยความจำที่มีความจุมาก ๆ ได้

ว่าพัฒนาการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายหลังการใช้หลอดสุญญากาศเครื่องแรก เมื่อ พ.ศ. 2488 ถึงปัจจุบัน พ.ศ. 2529 เป็นระยะเวลา 41 ปีนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์มีความแตกต่างกับมากสัทธิภาพและประสิทธิภาพการทำงานก็ต่างกันมาก ซึ่งผลจะศึกษาเป็นช่วง ๆ ได้ดังนี้

1) ยุคที่หนึ่งของคอมพิวเตอร์ (First Generation Computer) เริ่มจากปี พ.ศ. 2488-2501 เป็นยุคที่คอมพิวเตอร์ใช้หลอดสุญญากาศเป็นอุปกรณ์สำคัญ โดยเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ยูนิแวก (UNIVAC or Universal Automatic Computer) เป็นคอมพิวเตอร์รุ่นสุดท้ายของยุคที่ 1 (2501) ซึ่งพัฒนามาจากเครื่อง เเลคแคว พยายามจำหลักที่ข้างแทนแม่เหล็กขนาดเล็ก ๆ เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูล เมื่อจะเก็บข้อมูลถาวร จะใช้บัตรเจาะรู ความเร็วในการทำงานจะเป็นหน่วยหนึ่งในพันวินาที

2) ยุคที่สองของคอมพิวเตอร์ (Second Generation Computer) เริ่มจากปี พ.ศ. 2502-2507 เป็นยุคที่คอมพิวเตอร์ใช้ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์สำคัญแทนหลอดสุญญากาศ ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถในการทำงานเช่นเดียวกับหลอดสุญญากาศ แต่ใช้ไฟฟ้าน้อยกว่ามาก และมีขนาดเล็กกว่าเป็นร้อยเท่า เวลาเริ่มทำงานไม่จำเป็นต้องอุ่นเครื่อง ประสิทธิภาพและความเร็วในการทำงานเร็วกว่าเวลาการทำงานเป็นหนึ่งในล้านวินาที (Micro second)

3) ยุคที่สามของคอมพิวเตอร์ (Third Generation Computer) เริ่มจากปี พ.ศ. 2508 - 2512 เป็นยุคที่คอมพิวเตอร์ใช้วงจรรวมอินทิเกรต หรือ ไอซี (IC or Integrated Circuit) แทนวงจรรวมทรานซิสเตอร์ธรรมดา โดยวงจรรวมไอซี ขนาดหนึ่งในแปดตารางนิ้ว สามารถบรรจุวงจรรวมค่าได้เป็นร้อยวงจรรวม ไอซีเป็นวงจรรวมเล็ก กระทั่ง ใช้ไฟฟ้าน้อยมาก ๆ ระยะเวลาที่ขงตรง สามารถทำงานได้หนึ่งในพันล้านวินาที (Nanosecond) ถึงหนึ่งในล้านล้านวินาที (Picosecond)

4) ยุคที่สี่ของคอมพิวเตอร์ (Fourth Generation Computer) เริ่มจากปี พ.ศ. 2513 - ปัจจุบัน เป็นยุคที่คอมพิวเตอร์ใช้วงจรรวม แอล เคส ๗๐ (LSI or Large Scale Intergration) หรือ วี แอล เอส ไอ (VLSI) แทนวงจรรวมไอซีทั่วไปเนื่องจากวงจรรวม วี แอล เอส ไอ นี้เล็กมากมีความถี่ขงรวมสามารถทำงานต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่เห็นเป็นประโยชน์ กรุณา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุเข้าเป็นวงจรเดียวกันได้ โดยยังมีขนาดเล็กเช่นเดิม วงจรนี้รวมเรียกว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) โดยวงจรไมโครโปรเซสเซอร์นี้ทำให้สามารถผลิตคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กแต่ใช้งานได้เช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เรียกว่าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) ความเร็วในการทำงานเร็วมาก หน่วยเวลาทำงานเป็นหนึ่งล้านล้านวินาที (Picosecond) กล้วยไวก์ตาม พัฒนาการทางคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีก้าวไปเร็วมาก และกำลังมีวิวัฒนาการใหม่ ซึ่งจะออกสู่สายตาของผู้ใช้ ซึ่งจะทำให้ปัจจุบันเป็นก้าวแรกของยุคที่ห้า ทดงคอมพิวเตอร์

2.7.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน จะบ่งชี้คุณภาพในการทำงาน ประสิทธิภาพและความเที่ยงตรงในการทำงานสูงมากเช่นเดียวกับเหมด การจำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ในที่นี้ จึงจำแนกตามขนาดหน่วยความจำเป็นหลักสำคัญ ซึ่งจะบ่งชี้ความกับขนาดของระบบคอมพิวเตอร์ ความเร็วในการประมวลผลรวมทั้งราคาด้วย ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ ขนาดใหญ่(Mainframe) ขนาดมินิ (Minicomputer) และขนาดไมโคร (Microcomputer)

ก) คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำหลักขนาดหลายล้านไบต์ (Megabyte) ราคาแพงลิ้นพันไป สามารถทำงานได้เร็วมาก ทำงานได้ถึง 5 ล้านคำสั่งต่อวินาที เครื่องเมนเฟรมมีหลายแบบ เช่นเครื่องไชเบอร์ 205 ของบริษัท ทัตตี TBM s/36 หรือ TBM 370 เป็นต้น คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มีราคาแพงมาก และเนื่องจากความสามารถในการทำงานรวดเร็วมาก ดังนั้นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่แต่ละเครื่องจึงมีความสามารถในการทำงานมากกว่างานของหน่วยงานหนึ่ง ๆ คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่จึงมักมีคลังมีโครงการ ไทม์แชร์ริง (Time Sharing)

ข) มินิคอมพิวเตอร์ เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำหลักในช่วงเมกะไบต์ ราคาต่ำกว่าคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ประมาณ 1-5 ล้านบาท แต่ความสามารถในการทำงานไม่ต่ำกว่าคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากนัก ออกแบบเพื่อใช้งานเป็นหน่วยอิสระเฉพาะงาน ๆ ไป กล้วยไวก์ตาม ขนาดความจำหลักสามารถขยายได้ ดังนั้น จึงเป็นการยากที่จะแยกขนาดมินิจากเมนเฟรมอย่างชัดเจน นอกจากนี้จะเป็นการบ่งก้ากับโดยผู้ผลิตจำหน่ายเท่านั้น

¹ ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. รู้จักกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซี.เอส.เค.เอช., 2535

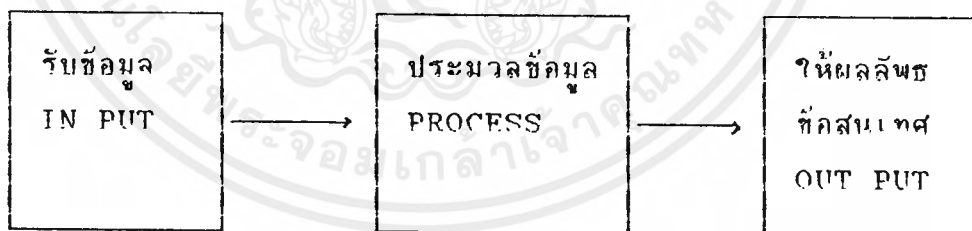
ค) ไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำหลักอยู่ในที่วงหน่วยพันไบต์ (Kilobyte) อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเริ่มมีไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำเป็นหน่วยล้านไบต์ (Megabyte) บ้างแล้ว ลึกส่วนหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของไมโครคอมพิวเตอร์ คือให้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นวงจหลัก มีขนาดเล็ก ทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีขนาดพล ๆ กับเครื่องพิมพ์ดีด ราคาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ถูกมาก จุดประสงค์เพื่อใช้งานอิสระ และงานคอมพิวเตอร์ที่ขาดตอนแต่ได้รวดเร็วมาก และกว้าง การเพิ่มหน่วยความจำ รวมทั้งการสร้างให้สามารถต่อเป็นระบบข่ายงาน (Net. work) หรือการพวงใช้ในงานหลาย ๆ เครื่องเข้าด้วยกัน ทำให้ไมโครคอมพิวเตอร์นับวันจะประสิทธิภาพเข้าใกล้กับคอมพิวเตอร์มากทั้งที่ทุกที่

2.7.3 ระบบการทำงานคอมพิวเตอร์¹

คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่ง ที่สามารถรับรหัสข้อมูลหรือคำสั่งไปทำการคำนวณ เปรียบเทียบผล แล้วให้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์เป็นระบบงานที่สมบูรณ์ สามารถรับข้อมูลประมวลข้อมูล แล้วให้ผลลัพธ์ที่เป็นข้อสนเทศ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ภาพที่ 31

แสดงระบบคอมพิวเตอร์



คอมพิวเตอร์เป็นระบบที่สมบูรณ์ การทำงานให้ได้ผล จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และส่วนที่เป็นกลุ่มคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานหรือโปรแกรม (Programme) เป็นส่วน ซอฟต์แวร์ (Software)

อุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย 3 ส่วน

¹ ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ-

มหานคร : เอช .แอนการพิมพ์, 2527.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit or CPU)
- 2) หน่วยรับข้อมูลหรือคำสั่ง (Input Unit)
- 3) หน่วยแสดงผล (Output Unit)

1) หน่วยประมวลผล หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า ซีพียู (CPU) เป็นส่วนสำคัญของการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถทำตามคำสั่งได้ตามต้องการ และแสดงให้เห็นส่วนประกอบภายในของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ถ้าสังเกตุดูจะเล็กจะเบา ภายในเครื่องประกอบด้วยชิปส์หรือแผ่นขนาดเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก ส่วนประกอบเล็ก ๆ เหล่านี้สร้างขึ้นด้วยแผ่นชิป (chip) ซึ่งมีปฏิกริยาตอบสนองในลักษณะต่าง ๆ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ผลการตอบสนองทางไฟฟ้านี้ เป็นส่วนประกอบสำคัญในระบบการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

หน่วยซีพียู (CPU) ทำงานโดยใช้ตัวเลขทวิภาคีหรือที่เรียกว่าไบนารีเลข แต่แทนที่จะใช้รหัสสั้น-ยาว ดังรหัสที่ใช้ในการโทรเลข กลับใช้รหัสซึ่งสัญญาณไฟฟ้าแทน ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขศูนย์และเลขหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า Binary number เลขศูนย์หนึ่งตัวหรือเลขหนึ่งหนึ่งตัว ถือเป็นหนึ่งหน่วยตัวเลข ซึ่งเรียกสั้น ๆ ว่า บิต (bit ย่อมาจาก binary digit) บิตเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในคอมพิวเตอร์ บิตรวมกัน 8 ตัว เท่ากับ 1 ไบนารี การสื่อสารกับคอมพิวเตอร์จึงใช้รหัสดังกล่าว

หน่วย ซีพียู จะเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ทั้งแบบ การทำงานภายใน ซีพียู แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ หน่วยควบคุม (Control) หน่วยคำนวณและตรรก (Arithmetic/Logic) และหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) หน่วยควบคุม เป็นส่วนควบคุมประสานการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งระบบ ทำหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยประสานและแจกจ่ายงานให้ส่วนต่าง ๆ ทำงานให้ได้ออก ตามกลุ่มคำสั่งหรือโปรแกรมที่ได้โอนเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์นั้น การควบคุมนั้นนอกจากส่วนรับข้อมูลและส่วนแสดงผลทั่ว ๆ ไปแล้ว ยังรวมทั้งการควบคุมอุปกรณ์พ่วง (Peripherals) ลื่น ๆ ทุกประเภทที่เข้ามาต่อกับ ซีพียู นี้ด้วย

(2) หน่วยคำนวณและตรรก บางครั้งเรียกว่าส่วน เอ แอล ยู (ALU หรือ Arithmetic Logic Unit) ทำหน้าที่คำนวณ เปรียบเทียบและโยกย้ายข้อมูล แล้วทำการตัดสินใจสรุปผลที่ประมวลได้ออกมา ในขณะที่

ประมวลผลอยู่ นั้น จะทำงานใกล้เคียงกับหน่วยความจำทั้ง 2 ประเภท

(3) หน่วยความจำ จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ งานที่ทำงานร่วมกับหน่วย ซีพียู หน่วยซีพียูอาจเรียกข้อมูลจากหน่วยความจำได้โดยตรง ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะถูกเก็บไว้ ณ ส่วนใดของหน่วยความจำ หากแบ่งตามลักษณะการใช้งานแล้ว หน่วยความจำ 2 ประเภท คือ

- Random Access Memory (RAM) หน่วยนี้เป็นที่บรรจุข้อมูลหรือโปรแกรมที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์บรรจุเข้าไป ข้อมูลหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำประเภทนี้จะอยู่ได้ไม่นาน ทุกครั้งที่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่บรรจุไว้ใน RAM จะสูญไป และจะต้องบรรจุข้อมูลและโปรแกรมใหม่ทุกครั้งที่ต้องการใช้ข้อมูลและโปรแกรมนั้นๆ ฉะนั้น RAM จึงมีความสำคัญต่อผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาก และขนาดของ RAM ก็มีความสำคัญเช่นกัน เพราะเป็นสิ่งบอกที่ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์

ขนาดของหน่วยความจำ มีหน่วยวัดเป็น กิโลไบต์ (Kilobytes) ใช้ตัวย่อว่า K หน่วยความจำขนาด 1 ไบต์ สามารถเก็บตัวอักษรได้ 1 ตัว ดังนั้น 1 กิโลไบต์ จะสามารถเก็บตัวอักษรได้ประมาณ 1,024 ตัว ไบต์หรือคอมพิวเตอร์ทั่วไปอาจมีขนาดของหน่วยความจำตั้งแต่ 2k, 8k, 16k, 32k, 48k, 64k หรือมากกว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถสูงขนาดของหน่วยความจำจะใหญ่ และ RAM สามารถเพิ่มได้ภายหลัง

- Read-Only Memory (ROM) หน่วยนี้เป็นที่บรรจุข้อมูลหรือโปรแกรมซึ่งสร้างติดมากับเครื่อง โปรแกรมเหล่านี้มักจะไม่สามารถแก้ไขได้ตั้งแต่เปิดเครื่องแล้ว โปรแกรมก็ยังอยู่ ROM มักจะมีหลายขนาด หลายรูปแบบ แล้วแต่ผู้ผลิตจะสร้างขึ้น ตามปกติแล้ว ROM ทั่วไปสามารถจะขยายให้มีขีดความสามารถสูงขึ้นในภายหลังได้ โปรแกรมที่บรรจุไว้ใน ROM อาจมีลักษณะและประสิทธิภาพที่แตกต่างกันออกไป ROM อาจบรรจุโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เข้าใจว่าจะบรรจุข้อมูลโดยใช้คำสั่งหรือใช้เทป หรืออาจจะบรรจุภาษาคอมพิวเตอร์เอาไว้ ซึ่งจะช่วยให้ท่านเขียนโปรแกรมเองได้

2) หน่วยรับข้อมูลหรือคำสั่ง หน่วยนี้จะทำหน้าที่รับข้อมูลหรือกลุ่มคำสั่ง (โปรแกรม) แล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลาง ในส่วนที่เป็นหน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูลมีหลายแบบ เช่น แป้นพิมพ์ (Key Board) เครื่องอ่านแผ่นบันทึกแม่เหล็ก (Disk drive) เครื่องอ่านเทปแม่เหล็ก (Tape Recorder) หรือเครื่องอ่านบัตร (Card Reader) เป็นต้น การใช้เครื่องมือรับข้อมูลประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ต้องการจะให้ไปอยู่ในสื่อข้อมูล

3) หน่วยแสดงผล เป็นส่วนที่คอมพิวเตอร์แสดงผลการตัดสินใจและสรุปจาก CPU คอผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์หลักในการแสดงผลนี้คือ จอภาพ CRP จอมอนิเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลโดยการพิมพ์ลงในกระดาษพิมพ์ (Hard Copy) หรือบันทึกผลเก็บไว้ในเครื่อง บันทึกต่าง ๆ เช่น เครื่องบันทึก แผ่นบันทึกแม่เหล็ก เครื่องเล่นเทป รวมทั้งเจาะลงในบัตรหรือเทปกระดาษด้วย อุปกรณ์เหล่านี้นับว่าเป็นอุปกรณ์หน่วยแสดงผลด้วย

จะเห็นว่ามียุกรณ์แสดงผล เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลในคราวสรุปแล้วอุปกรณ์ส่งเก็บทุกชนิด ทั้งอุปกรณ์รับข้อมูลและแสดงผล (Input-Output) หรือ I/O device ทั่วไปในตัวด้วย เช่น เครื่องอ่านแผ่นบัตรแม่เหล็กแม่เหล็ก (Disk drive) เครื่องเล่นเทป (Tape Recorder) ตู้ควบคุมแม่เหล็ก ตู้เทปแม่เหล็ก เป็นต้น

ศัพท์แวร์ของคอมพิวเตอร์ คือคำสั่ง หรือกลุ่มคำสั่ง ซึ่งเรียกว่า โปรแกรม(Programmed) เพื่อให้บังคับให้ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ทำงานตามความประสงค์ของผู้เขียนโปรแกรม โปรแกรมที่ใช้กับคอมพิวเตอร์แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ตามหน้าที่การสั่งงานของโปรแกรมนั้น ๆ 3 ประเภทคือ โปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ (O.S. หรือ Operating System Programme) โปรแกรมแปลภาษาต่าง ๆ (Language Processor หรือ Translator) และโปรแกรมการใช้งาน

ก) โปรแกรมควบคุมระบบการทำงาน โปรแกรม โอ เอส (O.S. Programme) เป็นโปรแกรมหรือกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทุกส่วนให้ประสานกัน ซึ่งมีส่วนรับที่ข้อมูล แสดงผลข้อมูล และการควบคุมจัดลำดับการทำงานของหน่วย ที่ขึ้น คือโปรแกรมควบคุมระบบการทำงานนี้ เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้น และใส่ไว้ในคอมพิวเตอร์ของแต่ละบริษัทโดยผู้ผลิต เช่น โปรแกรม DOS 3.3 CP/M 86 และ MSDOS เป็นต้น

ข) โปรแกรมภาษา โปรแกรมภาษาเป็นโปรแกรมค้ำกลางที่แปลภาษาโปรแกรมต่าง ๆ ให้เป็นภาษาเครื่อง ซึ่งเป็นรหัสที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานได้ โปรแกรมภาษาแต่ละโปรแกรม สามารถแปลภาษาโปรแกรมหนึ่งให้เป็นภาษาเครื่องเท่านั้น เช่น โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN Compiler) โปรแกรมภาษาโคบอล (COBOL Compiler) และโปรแกรมภาษาเบสิก (BASIC Compiler) เป็นต้น

ค) โปรแกรมใช้งาน โปรแกรมใช้งาน เป็นโปรแกรมเขียนตามประสงค์หรือความต้องการของผู้ใช้ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการโดยตรง ถ้าเป็นโปรแกรมเขียนขึ้นแต่ละครั้ง ตามประสงค์ของงานที่

ต้องการแต่ละชนิด โปรแกรมเหล่านี้เป็นโปรแกรมประยุกต์ (Application Programme) แต่ถ้าเป็นโปรแกรมเขียนขึ้นเพื่อทำงานบางชนิดที่คงไว้ที่อยู่เป็นประจำ ใช้ซ้ำ ๆ โดยผู้ใช้หลาย ๆ คน โปรแกรมเหล่านี้ เป็นโปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utilities Programme) โปรแกรมอรรถประโยชน์ มักจะเป็นโปรแกรมที่สถาบันวิทยุผลิต ผู้ใช้ส่วนมากจะเขียนโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น

2.7.4 ภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์ เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม (Programming Language) เพื่อใช้เป็นคำสั่งสื่อสารระหว่างเรากับคอมพิวเตอร์นั่นเอง

2.7.4.1 ความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์ ¹

ภาษาคอมพิวเตอร์หรือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมนั้น จะมีลักษณะเช่นเดียวกับภาษาทุกภาษาในโลก ที่ต้องมีตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ทางคำ คำศัพท์ (vocabularies) และไวยากรณ์ (syntax) ของภาษา ภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่มากมายหลายภาษานั้นแต่ละภาษาต่างกำหนดคำศัพท์ของตนขึ้น เช่น ภาษาโคบอล กำหนดคำว่า "add" หมายความว่า บวก แต่ในภาษาฟอร์แทรน ไม้มีคำนี้ จะนับถาเรากำลังใช้ภาษาฟอร์แทรนสื่อสารกับคอมพิวเตอร์แล้วเราใช้ศัพท์คำ "add" คอมพิวเตอร์ก็จะไม่เข้าใจ เช่นเดียวกับที่เราใช้ศัพท์ภาษาไทยไปพูดกับฝรั่ง ฟังก็ไม่รู้จักศัพท์ภาษาไทยก็จะไม่เข้าใจได้

ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของภาษาคอมพิวเตอร์ ทุกภาษาก็คือ ต้องใช้คำสั่งต่อไปนี้

1. คำสั่งรับที่ลุล่วงและแสดงผล คำสั่งประเภทนี้จำเป็นอย่างหนึ่งที่จะต้องมีใช้ในภาษา กับทั้งยังต้องแจกแจงละเอียดตลอดไปควยว่ารับผ่านอุปกรณ์ใด และแสดงผลทางอุปกรณ์ใด
2. คำสั่งคำนวณ โปรแกรมหรือคำสั่งที่เขียนจะหนีไม่พ้นคำสั่งที่สั่งให้ประมวลผลประเภท บวก ลบ คูณ หาร
3. คำสั่งที่เป็นการเลือกทิศทาง หมายถึง สั่งให้มีการเปรียบเทียบ เช่น ถ้ามากกว่าให้ทำอย่างหนึ่ง ถ้าเท่ากับให้ทำอย่างหนึ่ง หรือน้อยกว่าให้ทำอีกอย่างหนึ่ง เป็นต้น นอกจากนั้นอาจมีคำสั่งประเภทให้ทำงานเป็นวงจรรซ้ำแล้วซ้ำอีก จนกว่าจะมีการเปรียบเทียบค่า ซึ่งถ้าเป็นเท่านั้นเท่านี้หรือมากกว่า หรือน้อยกว่าก็ให้หยุดได้

¹ วัชรภรณ์ สุริยามิวัฒน์. คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม พิมพ์ ครั้งที่ 12: กรุงเทพมหานคร: มปท, 2537.

4. คำสั่งให้นำโปรแกรมหรือข้อมูลออกมาจาก และ/หรือ ส่งเข้าไปเก็บในสื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อเรียกมาใช้ใหม่ได้

2.7.4.2 ชนิดของภาษา¹

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เราพูดถึงนั้นแบ่งออกเป็นสองประเภทที่สำคัญ คือ ภาษาเครื่อง (machine language) และภาษามนุษย์ (human oriented language)

2.7.4.2.1 ภาษาเครื่อง เป็นภาษาที่ใช้กันมาตั้งแต่เริ่มมีคอมพิวเตอร์ใหม่ ๆ ลักษณะทั่วไปก็คือใช้รหัสเป็นเลขฐานสองทั้งหมดซึ่งนับว่ายุ่งยากกับผู้ใช้มาก แต่ก็ยังเป็นภาษาเดียวที่คอมพิวเตอร์จะเข้าใจได้ทันที คำสั่งที่เขียนด้วยภาษานี้จะแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นคำสั่งที่จะสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์รู้ว่าจะต้องทำอะไร เราเรียกส่วนนี้ว่า ออปโคด (opcode หรือที่ย่อมาจากคำ operation code) ส่วนที่สองจะบอกคอมพิวเตอร์ว่าให้ไปนำข้อมูลมาจากที่ใด เราเรียกส่วนนี้ว่าโอเปอแรนด์ (operand) ในการเขียนคำสั่งด้วยภาษานี้ผู้ทำโปรแกรมจะต้องจำที่อยู่ (address) ของข้อมูลหรือที่เก็บข้อมูลเหล่านั้น (ซึ่งจะเป็นตัวเลขทั้งหมด) ได้ อาจมีตั้งแต่ 1 - 100,000 แล้วแต่ขนาดของเครื่อง ปกติว่าจะจำได้มักจะใช้เวลามากและแม้กระนั้นก็ยังผิดพลาดอยู่เสมอ เช่น ถ้าจะสั่งให้นำค่าที่หน่วยความจำเลขที่ 0184 บวกกับค่าที่อยู่ในหน่วยความจำ 8627 เราจะเขียนว่า

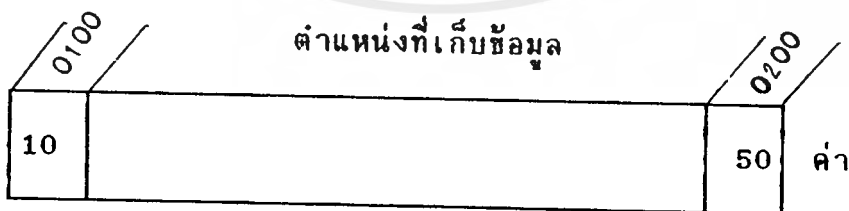
0010000000000000000000000000000010111000-----

หรือแม้แต่เขียนเป็นเลขฐานสิบก็ยังยุ่งยาก เป็นต้นว่า

21 01000 02000

21 เป็น ออปโคด เป็นรหัสว่าให้ทำการบวก

01000 และ 02000 เป็น โอเปอแรนด์ เป็นที่เก็บค่า (จะเป็นเท่าไรยังไม่ทราบ)



คำสั่งของภาษาเครื่องนี้ จะต่างกันไปตามชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้

¹ ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: องค์การการค้าครุสภา, 2530.

2.7.4.2.2 **ภาษามนุษย์** เมื่อการใช้ภาษาเครื่องนี้เป็นเรื่องยุ่งยากและผิดพลาดง่าย มนุษย์ก็คิดหาวิธีทำหรือวิธีสื่อสารวิธีอื่นเพื่อให้ง่ายขึ้น จึงมีผู้คิดให้มีการทำโปรแกรมที่ใช้ภาษาที่มนุษย์สามารถเข้าใจได้ด้วยและทำได้ง่าย ๆ เราเรียกภาษานี้ว่า **ภาษามนุษย์** โดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีตัวแปลที่จะแปลจากภาษามนุษย์ที่เครื่องไม่เข้าใจให้เป็นภาษาเครื่อง (machine language) โดยเก็บตัวแปลนี้เป็นโปรแกรมระบบไว้ในตัวเครื่องเลย การพัฒนาเช่นนี้ทำให้มนุษย์กับคอมพิวเตอร์ เข้าใจและสื่อสารกันได้มากขึ้น การส่งงานจึงทำได้ง่ายและสะดวกขึ้นทุกที

ภาษาที่เรียกว่าภาษามนุษย์นี้ ยังแบ่งเป็นอีก 2 ระดับ คือ

2.7.4.2.2.1 **ภาษาระดับต่ำ**

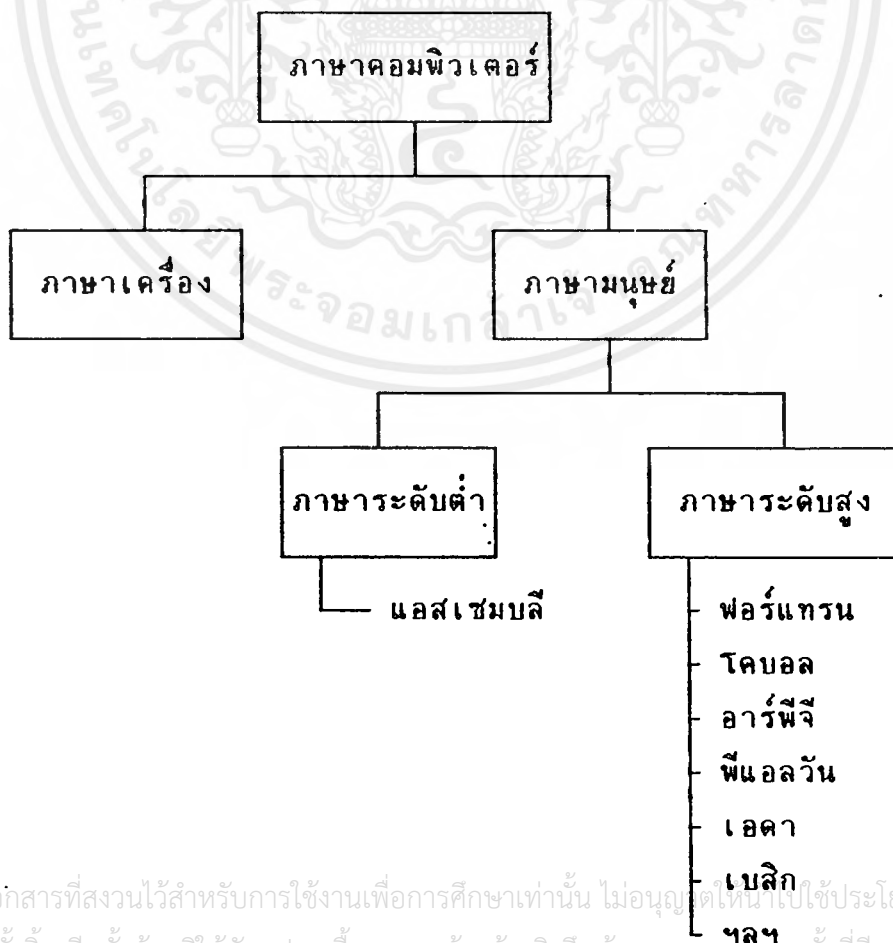
(low level language)

2.7.4.2.2.2 **ภาษาระดับสูง**

(high level language)

ภาพที่ 32

แผนภูมิแสดงการแบ่งชนิดของภาษา



2.7.4.2.2.1 ภาษาระดับต่ำ หมายถึง ภาษาที่ยังใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมาก เริ่มพัฒนาขึ้นใช้ตั้งแต่ทศวรรษที่ 1950 ภาษาที่ยังใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนตัวเลขฐานสองซึ่งยุ่งยาก เช่น ถ้าสิ่งไหนบวกก็ใช้สัญลักษณ์ A ถ้าสิ่งไหนลบก็ใช้สัญลักษณ์ S เป็นต้น ภาษาที่ใช้สัญลักษณ์เช่นนี้เรียกว่า (mnemonic code)

อย่างไรก็ตามภาษานี้มีเพียงภาษาเดียว คือ ภาษาแอสเซมบลี (Assembly language) ซึ่งถึงแม้จะเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนลอจิกโคด และโอเปอเรนด์ เช่นเดียวกับภาษาเครื่อง แยกจากส่วนที่เป็นลอจิกโคดจะให้เป็นรหัสแล้ว ส่วนที่เก็บข้อมูลก็ให้เป็นสัญลักษณ์ได้เช่นกัน เช่น ถ้าใช้ชื่อ TOTAL แทนที่เก็บข้อมูลความหมาย 0063 และ CREDIT แทน 2047 เป็นต้น

ภาพที่ 33

แสดงการใช้ภาษาแอสเซมบลี

ตัวอย่างภาษา แอสเซมบลี		
011111	01111111111111	000001111111
ลอจิกโคด	2047	0063
(S)	(CREDIT)	(TOTAL)
เวลาเขียนสั่งก็จะเขียนเพียง S CREDIT, TOTAL		

เมื่อคอมพิวเตอร์ รับคำสั่งภาษาแอสเซมบลีที่ว่าไปแล้วก็จะต้องส่งไปให้ตัวแปลที่มีชื่อว่า แอสเซมเบลอร์ (assembler) ถอดรหัสนี้ให้เสียก่อน คอมพิวเตอร์ก็จะเข้าใจ โปรแกรมที่เขียนส่งเข้าไปให้ในตอนแรก เรียกว่า โปรแกรมต้น (source program) และโปรแกรมที่แปลเป็นภาษาเครื่องแล้ว เรียกว่า โปรแกรมผล (object program)

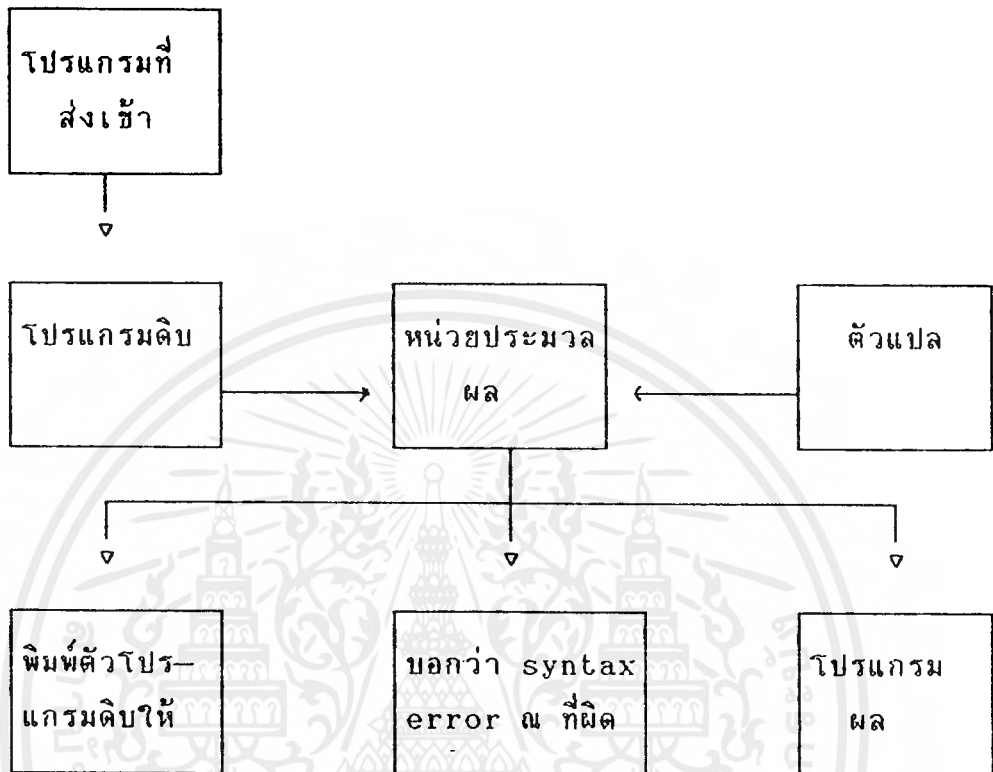
การเขียนคำสั่งเป็นภาษาแอสเซมบลีนั้น นับว่างานเขียนมากแล้ว การพัฒนาก้าวต่อไปถึงขั้นทำให้ผู้ทำโปรแกรมกำหนดที่เก็บข้อมูลได้เองและไม่ต้องจำว่าที่เก็บอยู่ในส่วนใด เช่น ถ้าเราสั่งให้ค่าแห่งที่เก็บที่ชื่อ CREDIT เก็บค่านั้นค่านี้ไว้ เราต้องการเรียกค่านี้ใช้ เราก็เรียกด้วยค่า CREDIT โดยไม่ต้องสนใจว่าอยู่ส่วนไหนของหน่วยความจำ การสั่งงานง่ายขึ้น ความผิดพลาดก็ลดลง คนหันมาให้ความสนใจใช้งานคอมพิวเตอร์มากขึ้นทุก

2.7.4.2.2.2 ภาษาระดับสูง เมื่อความคิดในเรื่องการนำตัวแปลเก็บไว้ในคอมไพเลอร์ (ซึ่งเราสามารถใช้ให้แปลหรือถอดรหัสให้เราได้) เริ่มนำมาใช้ได้ผลดี คนทั่วไปก็คิดประดิษฐ์ภาษาต่าง ๆ เพิ่มขึ้นโดยอาศัยหลักเดียวกัน กล่าวคือ ทำให้ง่ายในการเขียน คล้ายภาษาพูดของมนุษย์ เลือกกำหนดให้ภาษาแต่ละภาษาเหมาะกับการเขียนโปรแกรมประเภทต่าง ๆ เช่น ให้ภาษาฟอร์แทรนเหมาะสำหรับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ ภาษาโคบอลเหมาะสำหรับงานด้านธุรกิจ เป็นต้น เมื่อเราส่งโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาระดับสูงเหล่านี้เข้าไป ก็ต้องมีการเรียกตัวแปลโปรแกรม (compiler) ซึ่งเก็บไว้ในโปรแกรมระบบ ให้คอยแปลโปรแกรมดิบของเราเป็นโปรแกรมผล ต่อมา มีการคิดทำตัวแปลขึ้นอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะแปลคำสั่งที่เราส่งเข้าไปทีละคำสั่ง (ไม่แปลทั้งโปรแกรมเหมือนคอมไพเลอร์) เรียกว่าตัวแปลคำสั่ง (interpreter) ภาษาที่เลือกใช้การแปลแบบนี้ คือ ภาษาเบสิก

อนึ่ง การทำงานของคอมไพเลอร์นั้น จะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการแปล (compilation phase) หมายถึง เมื่อเราส่งโปรแกรมเข้าสู่คอมไพเลอร์ หน่วยควบคุมก็จะส่งไปให้ตัวแปลจัดการแปลให้ โดยเลือกชนิดตัวแปลให้เหมาะสมกับภาษาที่เราใช้ ในระหว่างการแปลหากภาษาที่เราเขียนมีที่ผิด เช่น ใช้ศัพท์ที่ไม่รู้จัก ไวยากรณ์ผิด คอมไพเลอร์จะแจ้งให้เราทราบทันที โดยพิมพ์ข้อความว่า "syntax error"

ภาพที่ 34
ขั้นตอนการแปล



ตัวแปลที่ใช้แปลมี 3 ชนิด คือ

1. ตัวแปลแอสเซมเบลอร์ (assembler)
2. ตัวแปลโปรแกรม (compiler)
3. ตัวแปลคำสั่ง (interpreter)

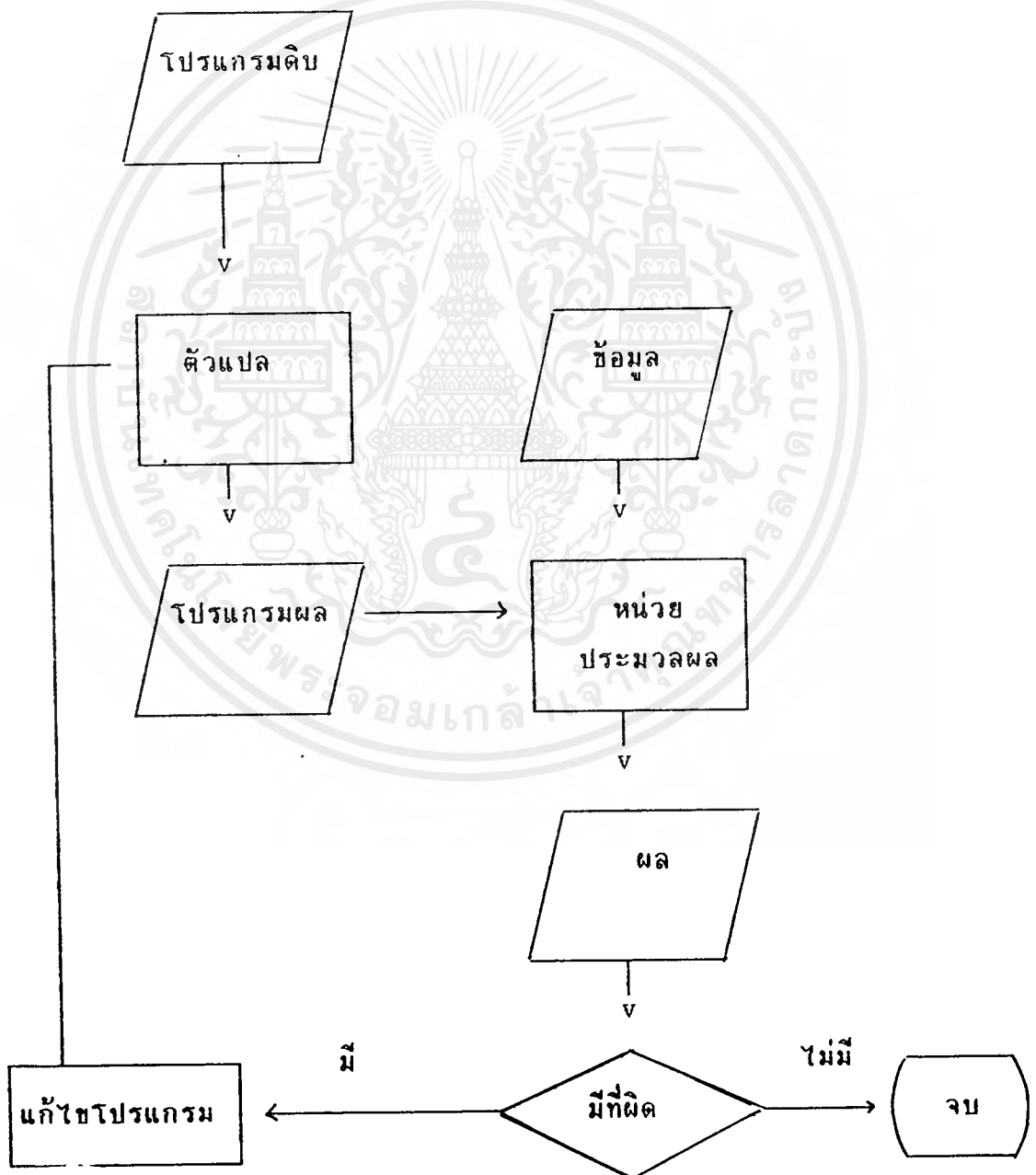
2. ขั้นตอนการปฏิบัติตามคำสั่ง (execution phase)

เมื่อการแปลเสร็จเรียบร้อย คอมพิวเตอร์จะเข้าใจทันทีว่า เราสั่งให้ทำงานอะไร เมื่อเข้าใจคำสั่งในโปรแกรมผลแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะปฏิบัติตามคำสั่งนั้น

ภาพที่ 35

แสดงขั้นตอนการปฏิบัติตามคำสั่ง

ขั้นตอนการปฏิบัติตามคำสั่งมีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษาระดับสูงซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ¹

1. ภาษาเบสิก BASIC คำนี้ย่อมาจาก Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code เป็นภาษาที่เป็นที่นิยมมากที่สุดภาษาหนึ่ง ส่วนมากใช้กับมินิและไมโครคอมพิวเตอร์ เพราะสื่อสารโต้ตอบได้ทันที (interactive language) การเขียนค่อนข้างง่าย การแก้ไขโปรแกรมก็สะดวก ภาษานี้จะต้องใช้ตัวแปลประเภท "ตัวแปลคำสั่ง" (interpreter) แปลให้เป็นภาษาเครื่อง การแปลนั้นจะแปลทีละคำสั่ง แล้วปฏิบัติการตามคำสั่งเลย ถ้ามีการสั่งให้ทำซ้ำ ก็จะต้องแปลใหม่ทุกครั้ง

ภาษาเบสิกนี้เริ่มใช้มาตั้งแต่ราว ค.ศ. 1963 เริ่มต้นใช้ในมหาวิทยาลัยก่อน เมื่อนิสิตนักศึกษาพบว่าการใช้สะดวก จึงได้ช่วยกันแพร่ขยายต่อไป เนื่องจากภาษานี้เป็นภาษาที่เรียนง่าย เหมาะแก่ผู้เริ่มต้น (beginners) จึงเป็นภาษาที่สอนกันมากที่สุด และใช้กันกว้างขวางทุกวงการในปัจจุบัน

ภาพที่ 36

แสดงตัวอย่างโปรแกรมภาษาเบสิก ทำใบเก็บเงินของลูกค้า 1 ราย
ตัวอย่างโปรแกรมภาษาเบสิกทำใบเก็บเงินของลูกค้ำ 1 ราย

```
10 READ N$, Q, P
20 LET A = Q*P
30 PRINT N$, A
40 DATA "PAIBUL STORE", 30.25, 25.00
50 REM Q QUANTITY PURCHASE
60 REM P UNIT PRICE
70 REM A NET AMOUNT
80 END
```

ผลจากการทำโปรแกรมข้างบนเป็นดังนี้

PAIBUL STORE 756.25

¹ ทักษิณา สวนานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: องค์การการค้าครุสภา, 2530

ภาพที่ 37

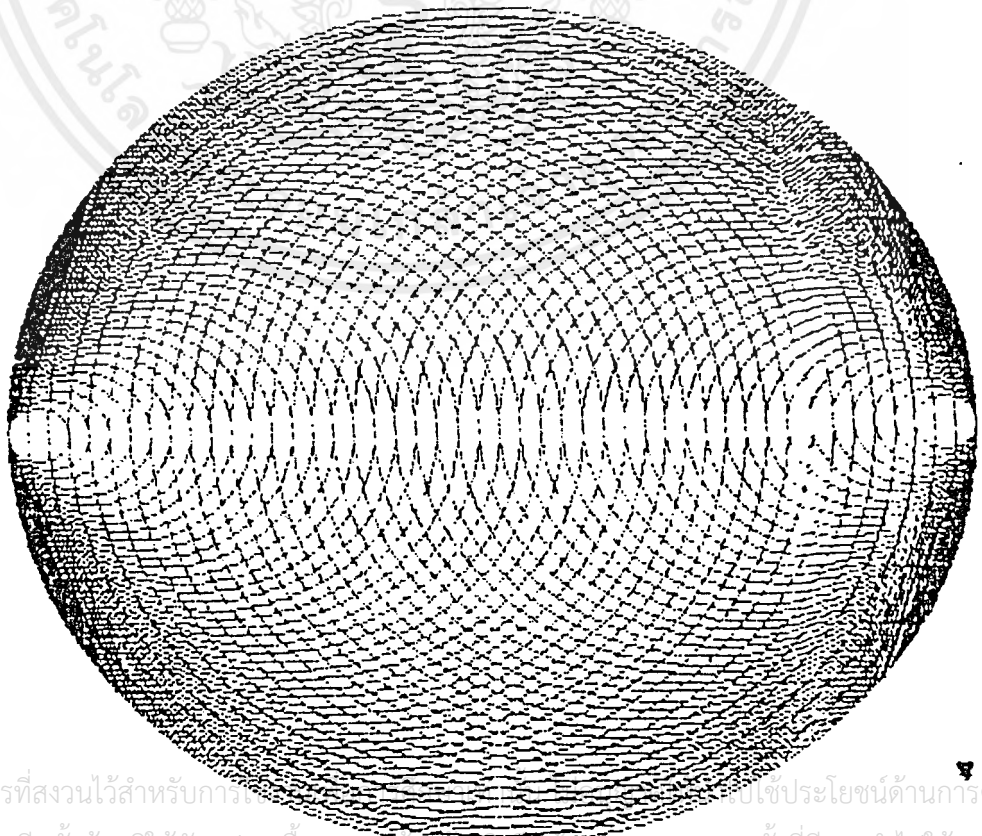
แสดงตัวอย่างโปรแกรมภาษาเบสิกสั่งวาดภาพ
ตัวอย่างโปรแกรมภาษาเบสิกสั่งวาดภาพ

```
1000 KEY OFF
1005 SCREEM 2
1010 CLS 2
1015 FOR I = 1 TO 45
1020     CIRCLE (200+5*I, 200) 10+5*I
1025     CIRCLE (650-5*I, 200) 10+5*I
1030 NEXT I
1035 END
```

ถ้าสั่งเกิดดูจะเห็นเป็นภาพ วงกลมรัศมีต่าง ๆ กัน วางซ้อนกัน

ภาพที่ 38

แสดงภาพวงกลมของการใช้ภาษาเบสิก



2. ภาษาฟอร์แทรน FORTRAN คำนี้ย่อมาจาก FORMULAR TRANSLATOR เริ่มพัฒนาขึ้นใช้ตั้งแต่ ค.ศ. 1954 โดยบริษัท ไอบีเอ็ม ได้ว่าจ้างให้ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ คำนี้จ้างทำสมัยนั้นราคาสูงถึง 70 ล้านบาท ได้มีการคิดแปลงแก้ไขมาตลอดจาก FORTRAN I จนเป็น FORTRAN IV และ WATFIV ภาษานี้มีลักษณะของคำสั่งทุกประเภท ทั้งรับ/ส่งข้อมูล บวก ลบ คูณ หาร เปรียบเทียบฯ ใช้ศัพท์ง่าย ๆ เช่น READ, WRITE GO, TO, STOP เป็นต้น ภาษานี้เหมาะกับงานทางคำนวณมาก จึงเป็นที่นิยมในกลุ่มวิศวกร นักสถิติ และนักวิจัย ในการคำนวณจะมีฟังก์ชันต่าง ๆ ไว้ให้เรียกใช้ได้เต็มที่ เช่น การหารากที่สอง การหาค่าสัมบูรณ์ เป็นต้น แต่ไม่สามารถสั่งพิมพ์ผลหรือรายงานได้ดีเหมือนภาษาโคบอล แต่งานธุรกิจบางอย่าง เช่น การกำหนดราคาสินค้า การพยากรณ์สภาพการตลาดฯ จำเป็นต้องใช้ภาษาฟอร์แทรนเช่นกัน

3. ภาษาโคบอล COBOL ย่อมาจาก Common Business Oriented Language ซึ่งผู้คิดเฉพาะเจาะจงให้ใช้กับงานประเภทธุรกิจ ปัจจุบันเป็นที่นิยมมากในงานธุรกิจใหญ่ ๆ เริ่มพัฒนามาตั้งแต่ ค.ศ. 1961 ในกระทรวงกลาโหมอเมริกัน ส่วนของโปรแกรมจะแบ่งเป็น IDENTIFICATION DIVISION, ENVIRONMENT DIVISION, DATA DIVISION, และ PROCEDURE DIVISION

ภาษาโคบอลนั้นเน้นในเรื่องความมีระเบียบในการเขียน อ่านง่าย เข้าใจง่าย การประมวลผลไม่ยุ่งยากเท่าภาษาฟอร์แทรน แต่ต้องการผลลัพธ์ที่จัดรูปสวยงาม ลักษณะของภาษาคคล้ายภาษาอังกฤษง่าย ๆ เช่น ADD TAX TO PRICE เป็นต้น คอมพิวเตอร์เมนเฟรมเกือบทุกเครื่องจะต้องมีตัวแปลภาษาขึ้นอยู่กับ

4. ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ย่อมาจาก Formular Translator ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ทั้งเมนเฟรมมินิและไมโครคอมพิวเตอร์ ใช้กับงานด้านวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณต่าง ๆ มาก

5. ปาสคาล (PASCAL) ชื่อเป็นเกียรติแก่ Blaise Pascal ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ทั้งเมนเฟรมมินิและไมโครคอมพิวเตอร์ เหมาะกับงานด้านวิทยาศาสตร์และเน้นในเรื่องของโปรแกรมโครงสร้าง

6. ภาษาอาร์พีจี RPG หรือที่ย่อมาจาก Report Program Generator เริ่มใช้มาตั้งแต่ราวทศวรรษ 1960 ประโยชน์จริง ๆ ยังแคบมาก ส่วนมากใช้เฉพาะในวงการธุรกิจเล็ก ๆ หรืองานคอมพิวเตอร์เล็ก ๆ ภาษา

มุ่งในเรื่องการทำงานโดยเฉพาะ (ตามชื่อ) เป็นต้นว่า บัญชีรับจ่าย การจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนเวสสำหรับการเชงงานเพอการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้หาไปเชงประเชงนด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียงและการเขียนคำสั่งของภาษานี้แบ่งเป็นส่วน ๆ คล้ายภาษาโคบอล แต่ต้องเขียนในกระดาษแบบฟอร์มที่กำหนด การแก้ไขมักจะทำได้ยาก ภาษานี้ไม่เหมาะกับงานที่มีแฟ้มข้อมูลซับซ้อนและการเขียนโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องก็มักจะไม่เหมือนกัน ต้องมีการแก้ไขคัดแปะ : เล็กน้อยจึงจะใช้ได้

ข้อดีของภาษานี้ก็คือ เรียนรู้ได้ง่าย กฎเกณฑ์ก็น้อย ดีสำหรับการอ่านแฟ้มข้อมูลใหญ่ที่มีข้อมูลมาก ๆ แต่มีการคำนวณน้อย ๆ การพิมพ์ผล หรือรายงานจะทำได้สวย ผู้ที่รู้ภาษาโคบอลมาแล้วจะเขียนภาษานี้ได้เลย

7. ภาษาอัลกอล ALGOL ซึ่งย่อมาจาก Algorithmic Language เริ่มใช้มาตั้งแต่ ค.ศ. 1958 ผู้สร้างภาษานี้กำหนดไว้ให้ใช้กับงานทางวิทยาศาสตร์ และงานที่มีการคำนวณมาก ๆ ภาษานี้คล้ายภาษาฟอร์แทรนแต่เป็นที่นิยมมากในยุโรป ในขณะที่ภาษาฟอร์แทรนเป็นที่นิยมในสหรัฐ

8. เอด้า Ada เป็นภาษาหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับอัลกอลและปาสคาล ผู้คิดภาษานี้ตั้งชื่อว่า Ada เพื่อเป็นเกียรติแก่เลดี เอด้า ออกุสต์ตา ซึ่งทำงานร่วมกับ ชาร์ลส์ แบบเบจ เธอเองเป็นต้นคิดในการทำโปรแกรม จนได้ชื่อว่าเป็นนักเขียนโปรแกรมคนแรกของโลก

กระทรวงกลาโหมอเมริกันเป็นผู้ให้การสนับสนุนให้สร้างภาษานี้ขึ้นเพื่อไว้ใช้ในกิจการทหารในราวปี ค.ศ. 1980 คนที่ไม่ชอบก็มีมาก ส่วนคนที่ชอบก็ชื่นชมว่าเป็นก้าวใหม่ทางด้านเทคโนโลยีของการสร้างซอฟต์แวร์ ในปัจจุบันยังไม่เป็นที่นิยมนัก แต่ก็กำลังอยู่ในระหว่างการพัฒนา

9. เอพีแอล APL ย่อมาจาก A Programming Language เป็นภาษาที่นิยมใช้ทั้งกับไมโครคอมพิวเตอร์ และเมนเฟรม ใช้สัญลักษณ์แปลก ๆ สามารถคิดคำนวณยาก ๆ ได้โดยใช้คำสั่งสั้น ๆ เพียงคำสั่งเดียว

10. เอพีที APT ย่อมาจาก Automatically Programmed Tooling นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม เพื่อบังคับเครื่องมือเครื่องใช้ให้ทำงานมากกว่าอย่างอื่น

11. ซี C เป็นภาษาที่นิยมใช้มากในการเขียนโปรแกรมสำเร็จรูป ทำกราฟิกก็ได้ รหัสที่ใช้คล้ายกับภาษาเครื่องเลย

12. ฟอร์ธ Forth มีลักษณะคล้ายภาษาแอสเซมบลี ส่วนมากใช้การควบคุมการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ภายในของแต่ละบริษัท

ภาษาอื่นนอกจากนี้ก็มี เช่น โลโก้ (LOGO) ไพลอต (PILOT) โพรลอก (Prolog) เป็นต้น ภาษาเหล่านี้ ยังไม่นิยมใช้แพร่หลายนัก

ถ้าคอมพิวเตอร์มีขนาดใหญ่ หรือเป็นเมนเฟรม ก็จะมีตัวแปลภาษาเหล่านี้เกือบทุกภาษา ตัวแปลภาษาอาร์พีจีแปลได้แต่ภาษาอาร์พีจี ตัวแปลภาษา

ฟอร์แทรนจะแปลได้แต่ภาษาฟอร์แทรน ตัวแปลภาษาโคบอลแปลได้แต่ภาษาโคบอลฯ แต่ถ้าเป็นคอมไพเลอร์ขนาดมินิคอมไพเลอร์ลงมา ก็จะมีตัวแปลภาษาน้อยลง อาจมีราว ๆ 2 - 3 ภาษาเท่านั้น ภาษาที่ไม่สำคัญก็คงจะไม่มี ส่วนไมโครคอมไพเลอร์มักจะไม่นิยมใช้ภาษาอื่นนอกจากภาษาเบสิก ถ้าจะใช้ทำโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนก็ต้องนำแผ่นงานบันทึกที่เก็บตัวแปลภาษาฟอร์แทรนมาใช้ จึงจะทำภาษาฟอร์แทรนได้

ตารางที่ 2
การเปรียบเทียบการใช้ภาษาต่าง ๆ

ชื่อภาษา	ชื่อเต็ม	นิยมใช้ด้าน	ลักษณะสำคัญ ๆ
1. เอพีแอล (APL)	A Programming Language	1. ใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ 2. ใช้ในระบบแบ่งเวลา (time sharing)	1. โต้ตอบกันได้ (interaction) 2. ค่อนข้างยุ่งยาก 3. ใช้ทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เบสิก (BASIC)	Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code	1. ใช้กับไมโครและมินิคอมพิวเตอร์ 2. ใช้เป็นบทเรียนเริ่มต้นในการเรียนการสร้างโปรแกรม	1. โต้ตอบกันได้ 2. ใช้ง่าย 3. ใช้เหมาะในด้าน การคำนวณ 4. ใช้ทั้งด้าน วิทยาศาสตร์ และธุรกิจ
3. โคบอล (COBOL)	Common Business Oriented Language	1. ใช้ไม่ได้กับไมโครคอมพิวเตอร์	1. ใช้ได้ดีในงานธุรกิจ 2. ใช้เรียกข้อมูลจาก เทปและงานบันทึกได้ดี 3. คล้ายภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อภาษา	ชื่อเต็ม	นิยมใช้ด้าน	ลักษณะสำคัญ ๆ
4. ฟอรัทราน (FORTRAN)	Formular Translator	1. ใช้ได้ทั้งคอมพิวเตอร์เมนเฟรมมินิและไมโครคอมพิวเตอร์	1. ใช้กับงานทางวิทยาศาสตร์ 2. เหมาะกับงานคิดคำนวณต่าง ๆ มาก
5. ปาสกาล (Pascal)	ชื่อเป็นเกียรติแก่เบลส ปาสกาล (Blaise Pascal)	1. ใช้ได้ทั้งกับเมนเฟรมมินิและไมโครคอมพิวเตอร์	1. ใช้งานด้านวิทยาศาสตร์ 2. เน้นในเรื่องโปรแกรมโครงสร้าง
6. ฟีนอล/วัน PL/1	Programming Language I	1. ใช้กับคอมพิวเตอร์เมนเฟรมมินิและไมโครคอมพิวเตอร์	1. มีลักษณะของฟอรัทรานและโคบอลรวมกัน 2. ค่อนข้างยุ่งยาก
7. อาร์พีจี RPG	Report Program Generator	1. เริ่มใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ก่อน ปัจจุบันนำมาใช้กับเมนเฟรมเป็นส่วนมาก	1. ง่ายมาก 2. เหมาะกับการสั่งพิมพ์การรายงานผลโดยเฉพาะ

สรุป

1. ภาษาคอมพิวเตอร์ หมายถึง ภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ภาษาเครื่อง (machine language) และภาษามนุษย์ (human - oriented language) ที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแปลและเข้าใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเขียนโปรแกรมในปัจจุบัน เรานิยมใช้ภาษามนุษย์เท่านั้น ไม่มีใครเขียนโปรแกรมเป็นภาษาเครื่องอีกแล้ว เพราะยุ่งยาก แม้แต่ภาษาแอสเซมบลี ความนิยมก็ลดลงทุกที

3. ภาษามนุษย์แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ภาษาระดับสูง (high level language) และภาษาระดับต่ำ (low level language)

4. โปรแกรมทุกโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษามนุษย์นี้ เรียกว่า โปรแกรมต้น (source program) เมื่อคอมพิวเตอร์แปลเสร็จแล้ว โปรแกรมนั้นจะเรียกว่าโปรแกรมผล (object program)

5. ตัวแปลที่เก็บไว้ในเครื่องมี 3 ชนิด คือ

5.1 ตัวแปลภาษาแอสเซมบลี เรียกว่า แอสเซมเบลอร์ (assembler)

5.2 ตัวแปลโปรแกรม เรียกว่า คอมไพเลอร์ (compiler) แปลภาษาระดับสูงอื่นๆ ทั้งหมด ยกเว้นภาษาเบสิก

5.3 ตัวแปลคำสั่ง เรียกว่า อินเตอร์พรีเตอร์ (interpreter) แปลภาษาระดับสูงภาษาเดียว คือ เบสิก

6. ในปัจจุบันมีการใช้ภาษาระดับสูงอยู่หลายภาษา แต่ละภาษาจะมีความเหมาะสมที่จะใช้กับงานแต่ละอย่าง ที่นิยมใช้มาก ๆ ก็มี ภาษาฟอร์แทรน โคบอล อาร์พีจี เป็นต้น

7. เมื่อเราเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงแล้วคอมพิวเตอร์จะแปลโปรแกรม นำโปรแกรมที่แปลแล้วเก็บไว้ในหน่วยความจำ แล้วจึงจะลงมือปฏิบัติการตามคำสั่ง (ยกเว้นภาษาเบสิกซึ่งจะแปลแล้วปฏิบัติการสลับกันไปทีละคำสั่ง)

ภาพที่ 39

แสดงการเปรียบเทียบความนิยมในการใช้ภาษาต่าง ๆ

2.8 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่งมามีบทบาทเมื่อไม่นานมานี้ โดยมหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ เป็นสถาบันแรกที่นำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเผยแพร่และก็มีผู้คนจำนวนไม่น้อยที่ให้ความสนใจ จึงมีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อย ๆ จนปัจจุบัน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อย่อว่า CAI ชื่อเต็มว่า Computer Assisted Instruction

2.8.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน¹

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินัลที่ต่อกับเครื่องเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติ จอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อคอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อ หรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลย ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้ว คอมพิวเตอร์จะตรวจให้เฉลยเฉลย และให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูก ต่าหนิหรือต่อว่าบ้างที่ทำผิด หรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งผลให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อ ทำผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่จำเป็นที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ หรืออาจจะให้ศึกษาบทใหม่ต่อไปเลย

อนึ่ง ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เรายังอาจแสดงภาพประกอบการสอนต่าง ๆ ที่ครูจะต้องแสดงให้ดูหน้าชั้น ซึ่งนักเรียนบางคนอาจเห็นชัด บางคนไม่เห็น แต่เมื่อนั่งอยู่หน้าคอมพิวเตอร์แล้ว ทุกคนก็จะได้เห็นเท่ากันหมด นอกจากนั้น ยังอาจใช้เสียงเพลงช่วยเร้าใจบ้าง ทำให้ตื่นเต้นบ้าง ปลอดภัยบ้าง ผู้เรียนจะมีชีวิตชีวาและมีความตั้งใจมากขึ้น เหมือนกับมีครูมาสอนให้ตัวต่อตัว เพราะจะมีการโต้ตอบกันตลอดเวลาระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

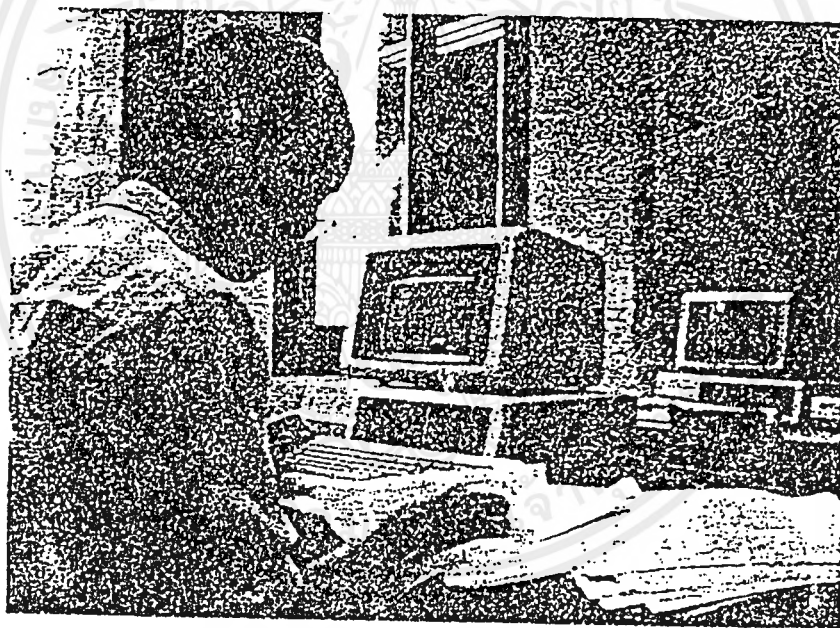
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีวิธีการสอนหลายรูปแบบ ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบที่กล่าวถึงแล้ว อาจเป็นการสร้างสถานการณ์จำลอง การให้คิดแก้ปัญหา เกมส์ หรืออื่น ๆ ก็ได้ ซึ่งจะได้พูดถึงในรายละเอียดต่อไป

¹ ทักษิณา สนวนานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: องค์การการค้าครูสภา, 2530

วงการศึกษาก้าวไปเชื่อว่า การเรียนในชั้นเรียน โดยมีครูสอนหน้าชั้น และมีชอล์กให้เขียนบนกระดานดำอย่างเดียวนั้นไม่เป็นการเพียงพอ จึงมีการคิดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วยเสริมคำอธิบายของครูเป็นต้นว่า แผนที่ บัตรคำ ชาร์ต กราฟ ฯ ซึ่งล้วนแล้วแต่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้ช่วยเสริมอุปกรณ์การเรียนการสอนให้มีมากขึ้น เช่น การวีดิทัศน์ วิทยุ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิดีโอเทป ฯ ล้วนแล้วแต่ช่วยทำให้การเรียนการสอนสนุกสนานขึ้น เห็นภาพพจน์ เข้าใจและมีความรู้รอบตัวเพิ่มขึ้น

ภาพที่ 40

แสดงภาพของนักศึกษาในปัจจุบันต้องสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แทนการเรียนในห้องเรียนแต่อย่างเดียว



ในปัจจุบัน นักการศึกษาเริ่มคิดถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะราคาถูกลง และด้วยเหตุผลอื่น ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว นอกจากนั้นยังทำงานแทนครูได้ในบางโอกาส เช่น ให้ผู้เรียนหัดทำแบบฝึกหัดแล้วช่วยตรวจให้เสร็จ จัดการทบทวนวิชาการบางส่วนที่เรียนในห้องเรียนไปแล้วให้ โดยแบ่งเป็นหัวข้อสั้น ๆ และทบทวนด้วยการป้อนคำถาม นอกจากนั้นยังสามารถติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน วิเคราะห์ผลให้เป็นรายบุคคล และเป็นการวิเคราะห์หัวข้อที่สอนไปด้วยว่า บทเรียนที่เตรียมไว้นั้นยากหรือง่ายเกินไปหรือไม่ ช่วยให้ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านั้นค่อย ๆ ปรับตัวเองด้วย อนึ่ง ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสามารถไม่เท่ากัน คนเก่งจะเรียนได้เร็ว การต้องรอเรียนพร้อมกับคนเรียนช้า จะทำให้คนเก่งเกิดความเบื่อหน่าย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลน้อยอย่างเด่นชัด ผู้เรียนจะเรียนไปได้เรื่อย ๆ ไม่ต้องพะวงว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือจะต้องคอยเพื่อน

ภาพที่ 41

แสดงการใช้ CAI ทำให้นักเรียน นักศึกษาเรียนช้าหรือเร็ว ได้ตามความสามารถของแต่ละคน



2.8.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์¹

ความคิดในเรื่องการใช้ ซีเอไอ นั้น เริ่มต้นในสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้น 1960 มหาวิทยาลัยที่เป็นผู้บุกเบิกในเรื่องนี้ คือ มหาวิทยาลัยฟลอริดา และสแตนฟอร์ด

อันที่จริงความคิดในเรื่องการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในด้านการศึกษาก็ได้เริ่มมาก่อนหน้านั้นแล้ว โดยนำมาใช้ในการสอบ การรวมคะแนน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน อันรวมถึงการทบทวนบทเรียน แนะนำ

¹ ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. รู้จักกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอกส ซึ่เอ็ดดูเคชั่นส์ จำกัด, 2535. ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่งจะมาเริ่มภายหลัง อย่างไรก็ตามงานติดตามความก้าวหน้า หรือพัฒนาการของผู้เรียนไปจนถึงการแนะนำ จึงถือเป็นส่วนหนึ่งของ "การช่วยสอน" ด้วย

การทำ ซีเอไอ ในระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ คือ ไอบีเอ็ม 1500 มาใช้ แต่จัดให้เป็นในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัล ซึ่งจะได้ตอบกับผู้เรียนได้ ภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงที่เรียกว่า ภาษา ซีเอไอ วิชาที่ทำในตอนเริ่มต้นคือ วิชาฟิสิกส์ และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อทำหน่วยกิต โดยจะไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ภาษาเบสิกแทนทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้นหลังจากนั้นก็มีการเขียนโปรแกรมซีเอไอ ในสาขาวิชาอื่นเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

ส่วนที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดนั้น นำวิธีการ ซีเอไอ มาใช้โดยมุ่งพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวระดับมหาวิทยาลัย มีการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ขึ้นพื้นฐานซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ เป็นการเน้นว่า การเรียนรู้จะทำได้โดยผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมนั้น นักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ก็มองเห็นร่วมกันว่า การนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนแบบโปรแกรมจะทำได้เป็นอย่างดี บริษัทคอมพิวเตอร์ก็รับให้การสนับสนุนเต็มที่ บริษัทไอบีเอ็ม เริ่มคิดพัฒนาโปรแกรม ซีเอไอ อันแรกที่ใช้เริ่มต้นด้วยการสอนระบบเลขฐานสอง โดยกำหนดให้ตัวระบบสามารถรับผู้เรียนได้ครั้งละ 32 คน ต่อมาได้มีการส่งเสริมให้มีการทำ ซีเอไอ กันขึ้นอย่างเป็นล่ำเป็นสัน ไม่นานนักหลังจากนั้น ก็ว่ากันว่ามี ซีเอไอ ชายกันถึง 1,500 เรื่อง ในราวปี ค.ศ. 1967 ได้มีการจัดสัมมนาให้คนทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดทำ ซีเอไอ ด้านอื่นในวงกว้างออกไปอีก

ต่อมาโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ที่เริ่มทำ ซีเอไอ กันบ้างนั้น ได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของผู้เรียน ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละตอน เพื่อใช้เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไปด้วย อย่างไรก็ตามในระยะแรกนี้ คอมพิวเตอร์ยังคงเป็นเมนเฟรม ค่าใช้จ่ายจึงสูงมาก กับทั้งยังมีขีดความสามารถจำกัด

ราวปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัย อิลลินอยส์ ประสบความสำเร็จในการทำเทอร์มินัลที่โต้ตอบกับผู้เรียนได้ และได้พัฒนา ซีเอไอ ขึ้นใหม่ ให้ชื่อว่า พลาโต (PLATO) โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล ใช้คอมพิวเตอร์ของบริษัท คอนโทรล ดาต้า ในปัจจุบันเรากลือกันว่า โปรแกรมนี้เป็น

ตัวอย่างของระบบการสอน ซีเอไอ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ และประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ราว ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัม ยัง และ มหาวิทยาลัยเทกซัส ได้คิดพัฒนานำโปรแกรม ซีเอไอ มาใช้กับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก(minicomputer) โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรทัศน์เข้าด้วยกัน ผลออกมาเป็นรายวิชา ทางคณิตศาสตร์ และ ภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้มีชื่อว่า ทิกซิด (TICCIT) ซึ่งย่อมาจาก Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television นับว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอควร

ประเทศอื่นนอกจากสหรัฐอเมริกา ที่สนใจการทำ ซีเอไอ ก็มีอังกฤษ แคนาดาและญี่ปุ่น ในอังกฤษมหาวิทยาลัยที่สนใจทำก็มี ลีดส์ ควีนแมรี เชลซี เอดินเบิร์ก นับว่าได้ประสบความสำเร็จเช่นกัน โดยเฉพาะการนำไปใช้ในมหาวิทยาลัยเปิด ส่วนมหาวิทยาลัยในแคนาดาก็มีหลายแห่ง เช่น ควีนส์ คอนคอร์เดีย อัลเบอร์ตา และคัลการี ซีเอไอ ในประเทศยุโรปมักจะเป็นที่รู้จักในชื่อ ซีเอแอล ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted Learning หรือ ซีบีไอ ซึ่งย่อมาจาก Computer Based Instruction โดยทั่วไปแล้วคำ ซีเอไอ ซีบีไอ และ ซีเอแอล ก็มีความหมายเหมือนกันนั่นเอง

ในญี่ปุ่น มีการใช้ ซีเอไอ กันอย่างจริงจัง ในโรงเรียนมัธยม นักวิชาการจากมหาวิทยาลัยโอซาก้า ฮอกไกโด เป็นผู้คิดทำให้การวิจัยก็กำลังทำกันเป็นล่ำเป็นสัน

งาน ซีเอไอ ยังไม่พัฒนาไปเท่าที่ควรจนกระทั่ง ไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย การใช้เป็นพิมพ์และจอภาพ (เทอร์มินัล) ต่อกับคอมพิวเตอร์เมนเฟรม ไม่มีความคล่องตัวเท่ากับการใช้ไมโครพิวเตอร์ ฉะนั้น ความคิดในเรื่องการใช้ ซีเอไอ ในระดับโรงเรียนมัธยม จึงดูมีอนาคตขึ้นมาใหม่

แนวความคิดในเรื่องการคิดหาเครื่องช่วยสอนนั้น เริ่มต้นจากนักจิตวิทยา ชื่อ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) ซึ่งพบว่า บุตรสาวของตนเรียนวิชาบางวิชาไม่รู้เรื่องเพราะครูสอนไม่เป็น สกินเนอร์จึงคิดหาวิธีการสอนใหม่ โดยใช้อุปกรณ์แบบใหม่เข้าช่วย เครื่องมือของเขาเรียกว่าเครื่องช่วยสอน (teaching machine) และใช้วิธีการสอนแบบใหม่ ที่เขาเรียกว่า การสอนแบบโปรแกรม (programmed instruction) บทเรียนที่ทำขึ้น

เรียกว่า programmed lesson การใช้เครื่องช่วยสอนและการสอนแบบโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกรมนีเองที่เป็นจุดสนใจที่นักคอมพิวเตอร์ทั้งหลายนำไปคิดปรับปรุงใช้กับคอมพิวเตอร์ไม่นานต่อมา

2.8.3 บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยีน กูว์รารรณ (2528, หน้า 30) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือ CAI เป็นวิชาที่ได้รับความสนใจกันมาก ทั้งในวงการนัการศึกษา และนักคอมพิวเตอร์ ให้ข้อดีที่สามารถโต้ตอบผู้เรียนได้ สามารถให้ภาพเคลื่อนไหว และตัดสินใจเลือก เมื่อผู้เรียนตอบถูกหรือผิดได้

Stolurow ได้เห็นคุณค่าของ CAI ดังต่อไปนี้

1. ใช้เป็นเครื่องช่วยสอนเอกัตบุคคล
2. ใช้เป็นเครื่องมือทำการวิจัยค้นคว้า เรื่องการสอนภายใต้การควบคุมเงื่อนไขของนักเรียน
3. เป็นเครื่องมือช่วยสอนในการพัฒนาโปรแกรม (Software) ที่ใช้ในการสอน ตลอดจนพัฒนาการสอน ในการวางแผนหลักสูตร และการประเมินผลการเรียนของเด็ก

Gerrard ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ CAI โดยกว้าง ๆ ได้ดังนี้

1. โปรแกรม (software) ที่ดีที่สุดที่ใช้สอนสามารถผลิตขึ้นโดยครูที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะวิชาหรือครูซึ่งได้รับรางวัลดีเด่นในการสอนในสาขาต่าง ๆ
2. โปรแกรม สามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง และใช้ซ้ำ ๆ ได้
3. โปรแกรม สามารถเปลี่ยนแปลง ให้เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคนได้

4. CAI เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางการศึกษา

2.8.4 บทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเทียบเท่าได้กับการสอนโดยใช้ครูเลยที่เดียว แต่ถึงกระนั้นก็ยังไม่สามารถมาแทนครู แทนเพียงแต่เป็นเครื่องมือช่วยสอนเท่านั้น

2.8.4.1 การพัฒนาการของบทเรียนแบบโปรแกรม ¹

¹ สันันท์ ปัทมาคม. บทเรียนแบบโปรแกรม การสร้างและการเขียนโปรแกรมการสอน. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2517. เอกสารฉบับเอกสารทงสวนเวสสำหรับการเขงานเพื่อกการศึกษาแทนน ไม่นุญขาดเนาเปเชประเขชนดานการคาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากโชคราติส และอริสโตเติล ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับกระบวนการสอนแบบขมขื่น และการเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง จนกระทั่งในปี 1927 เพรสซี (Pressey) ก็ได้เสนอความคิดว่า น่าจะสามารถใช้เครื่องจักรกลทำหน้าที่การสอนแทนครูที่เป็นมนุษย์ได้ ต่อมาในปี 1954 สกินเนอร์ (B.F.Skinner) ก็ได้เสนอบทเรียนแบบเรียงลำดับ (Linear Programme) เพื่อใช้กับเครื่องจักรช่วยสอน หรือเรียกว่า Teaching Machine และอีกไม่นาน โครวเดอร์ (N.A.Crowder) ก็ได้เสนอบทเรียนแบบแตกแขนง (Intrinsic Programme) ซึ่งเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าของสกินเนอร์ การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ ถือเป็นสื่อพื้นฐานที่สนับสนุนระบบการศึกษา เพื่อสนองความแตกต่างของบุคคล จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถสอนได้ใกล้เคียงกับการสอนโดยครู อย่างไรก็ตาม บทเรียนแบบโปรแกรมไม่สามารถทดแทนครู เพียงแต่เป็นส่วนช่วยเสริมการสอนของครูได้ดี

2.8.4.2 ลักษณะของบทเรียน CAI ¹

บุรณะ สมชัย ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียน CAI ว่าเป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรม ของ B.F.Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล (Model) 2 แบบ คือ

1) แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่จะต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามหน่วยไม่ได้

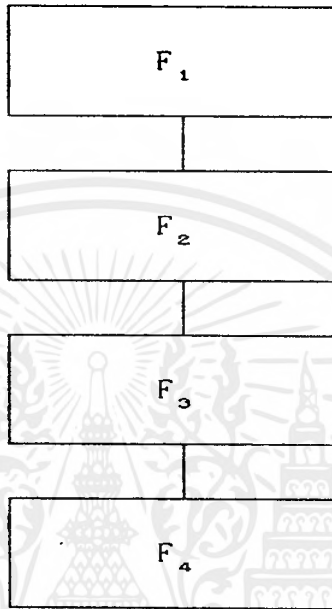
2) แบบไม่เชิงเส้น (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่าง ๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

¹ บุรณะ สมชัย. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท

ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2538.

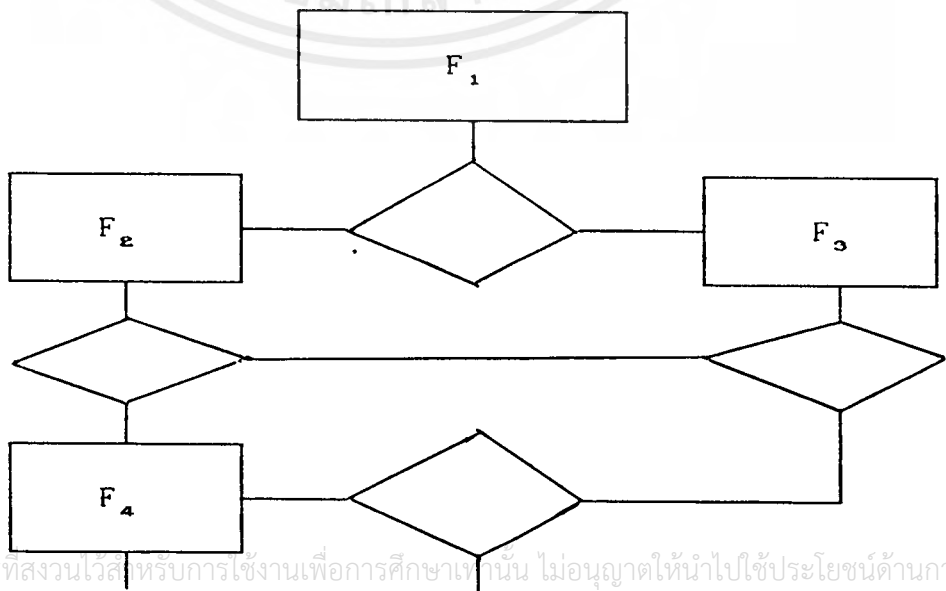
ภาพที่ 42

แสดงแผนผังแบบเชิงเส้น



ภาพที่ 43

แสดงแผนผังแบบไม่เชิงเส้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4.3 ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนโปรแกรม¹

ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนแบบ โปรแกรม สามารถกำหนดจากหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ ๆ เป็น 9 ประเด็น ดังนี้

(1) เนื้อหาวิชาที่จะสอน จะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) โดยในแต่ละกรอบจะมีข้อความมากน้อยขึ้นอยู่กับความจำเป็นของข้อความที่จะต้องการสื่อความใดความหนึ่งได้สมบูรณ์ แต่ต้องย่อและกระชับรัดกุมที่สุด และสามารถสื่อความได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดด้วย

(2) แต่ละกรอบ (Frame) จะต้องกำหนดให้มีการสนองตอบจากผู้เรียนในรูปหนึ่ง อาจเป็นคำถาม หรือการให้เติมคำ หรือการตอบสนองด้วยการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งก่อนจะต่อไปยังกรอบถัดไป

(3) บทเรียนแบบโปรแกรมทุกบท จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน และสามารถตรวจสอบและประเมินผลจากผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งหมายความว่ารายละเอียดข้อความในแต่ละกรอบ ควรจะเขียนขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า

(4) การย้อนกลับต่อผู้เรียนหลังจากได้ทำแบบฝึกหัด หรือตอบคำถามใด ๆ จะต้องกระทำทันทีที่จะทำได้ ซึ่งเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) ที่สำคัญมาก เป็นจุดเด่นของบทเรียนแบบโปรแกรม โดยเฉพาะบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์

(5) การจัดเรียงกรอบต่าง ๆ จะเรียงกันอย่างถูกต้องตามตรรกศาสตร์ จากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จากของเก่าไปสู่ของใหม่ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ปรับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ แต่ไม่ละเลยการเสริมแรง สามารถจำได้คงทนและแม่นยำด้วย

(6) บทเรียนแบบโปรแกรม ควรมีการทดสอบปรับแต่งอยู่เสมอ โดยอาศัยผลการใช้กับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งความแตกต่างของบุคคลและกลุ่มคน อาจจำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีรายละเอียดบางอย่างที่แตกต่างไปบ้าง บทเรียนแบบโปรแกรมควรมีความสามารถที่จะยืดหยุ่นในการปรับปรุงได้สะดวก

(7) ข้อความในบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องเป็นคำสอนที่สมบูรณ์ในตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องขยายความเพิ่มจากการบรรยายหรือการอธิบาย

¹ ลัดดา ศุภปริดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2523.

6. การเรียนวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้ เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล (individualized) แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน บางคนเรียนไวยากรณ์อังกฤษ เข้าใจเรื่อง กาล (tense) ดี แต่การเรียนเรื่องบุรพบท (preposition) ต้องใช้เวลามาก บางคนเรียนเรื่องบุรพบทใช้น้อย แต่เรื่องกาลใช้เวลามาก

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึงสรุปเนื้อหา และสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วย ว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานอะไรเพิ่มเติมอีกหรือไม่ เป็นต้น ในการเรียนในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบบ่อยเท่าใด การเรียนก็จะยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดาที่มีปัญหาเรื่องการตรวจ ยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อย ๆ หดไป หากครูไม่ช่วย

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วย ประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคนอาจทำให้คำตอบต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกตอบข้อนั้น ๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดี หากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะทำได้ถูกต้องทั้งหมด แต่การทำถูกไปหมด บางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับ (ดังที่อธิบายไว้ในข้อ 1) ทำได้ดีขึ้น ไม่เฉไฉออกไปนอกเส้นทางโดยไม่จำเป็น

2.8.6 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน¹

¹ บุรณะ สมชัย. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซี.เอ็ด. ยู.เค.ชั่น จำกัด (มหาชน), 2530.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสรุปได้มีดังต่อไปนี้

1. การฝึกทักษะ และท่าแบบฝึกหัด (drill) วิธีนี้เป็นวิธีที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่เริ่มแรก โดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้อ่าน แล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ หรือความชำนาญ แต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้ มักจะเป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่นิยมกันมาก แบบหนึ่งก็คือ จับคู่ ซึ่งว่าถูก/ผิด และเลือกข้อที่ถูกจากตัวเลือก 3 - 5 ตัว

การสอนในลักษณะนี้ จะต้องทำเป็นโปรแกรมบทเรียน คือ ค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก

การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ผู้เรียนควรจะได้สัมผัสเลือกขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน หรือจำได้จากการทำงานในครั้งแรก วิธีการนี้จะช่วยประกันว่า แบบฝึกหัดที่ทำทุกครั้งจะถูกเรียงข้อต่างกัน ผู้เรียนจะต้องไม่สามารถจำได้ โปรแกรมดี ๆ จะต้องทำให้ผู้สอนสามารถวิจัยได้ด้วยว่าข้อทดสอบแต่ละข้อ ถ้าผู้เรียนตอบอย่างหนึ่งจะแสดงผลอย่างหนึ่ง ถ้าผู้เรียนตอบอีกอย่างหนึ่งจะแสดงผลอีกอย่างหนึ่ง ผู้สอนน่าจะมีโอกาสแก้ไขปรับปรุงตกแต่งแบบฝึกหัดให้เข้ากับกลุ่มเรียนที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะกลุ่มได้ด้วย

การเก็บระเบียบการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจมีส่วนสำคัญมากด้วย บางโปรแกรมอาจจะบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้

2. การเจรจา (dialogue) วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกัน ถึงแม้ว่าวิธีการทำจะค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถามลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีรักษาให้ก็ได้

3. การจำลองสภาพ (simulation) วิธีการนี้เป็นการเสนอภาพเหตุการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางทีประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไป หรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบิน ผู้เรียนน่าจะได้ลองขับในเครื่องจำลอง (ด้วยคอมพิวเตอร์) มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียน

เอกสารมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริง ศึกษาความสำเร็จจริง ๆ มาก ก็อยู่ที่ว่าเขาใช้หรือไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้น สามารถจำลองสภาพจริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองมี 3 ลักษณะ คือ

1. การจำลองสภาพแบบการทำงาน (task performance simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

2. การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (system modeling simulation) จำลองระบบจัดการจราจรวันเวย์ในนครหลวงดูว่า จะมีปัญหาอย่างไร หรือไม่ ก่อนจะลงมือทำบนถนนจริง ๆ

3. การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (experience encounter simulation) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจในบางเรื่อง การทำงานจริง ๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่า ประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่า ควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง และรู้ว่า จะมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

4. เกมส์ (games) การเรียนรู้จากการเล่น เป็นเรื่องที่เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้ว การเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนานและหากเลือกเล่นให้เป็นแล้ว เกมส์นั้นจะช่วยในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก โรงเรียนบางแห่งนำเกมส์บางเกมส์มาเล่นในโรงเรียน โดยเห็นว่ามีความค่าทางการศึกษา

เกมส์นั้นมีเป้าหมายที่แน่นอน ผู้เล่นจะต้องพยายามให้บรรลุเป้าหมายคือ ชัยชนะ โดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ประกอบด้วยตลอดเวลา ในหลายกรณีเกมส์จะเหมือนกับการจำลองสภาพที่กล่าวถึงมาแล้วในข้อ 3

เกมส์นั้นมี 2 ประเภท คือ การแข่งขัน และการร่วมมือ เกมส์การแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากพบความสำเร็จ ส่วนเกมส์ความร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม เช่น เกมส์ที่นำคนกลุ่มหนึ่งไปทิ้งไว้บนเกาะที่มีทรัพยากรจำกัด ผู้เล่นแต่ละคนจะถูกกำหนดให้มีของติดตัวบางอย่าง และมีความสามารถพิเศษเฉพาะตัว เป้าหมายของทุกคนคือช่วยกันให้อยู่รอด

เกมส์นั้นมีประโยชน์ทั้งเพื่อความสนุกสนานและเพื่อการศึกษา ถ้าเป็นการเล่นเพียงคนเดียวก็อาจเป็นการฝึกให้ใช้ตาและมือให้สัมพันธ์กัน

ถ้าเป็นการแข่งขัน ก็เป็นการสอนให้รู้จักใช้ปฏิภาณหรือความสามารถเอาชนะคู่ต่อสู้ให้ได้ เกมส์พวกนี้อย่างน้อยก็ทำให้กลัวที่จะใช้คอมพิวเตอร์ลดลงไป เด็กสมัยใหม่ ๆ ที่รู้จักเล่นเกมส์มาตั้งแต่เล็กจะไม่กลัวเรื่องคอมพิวเตอร์เลย ทั้งยังอาจช่วยผู้ใหญ่ที่ไม่คุ้นการใช้คอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

เกมส์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนด้วย มีตัวอย่างเช่น เกมส์

ประเภทจับคู่ ซึ่งเป็นการสอนศัพท์ เกมส่วิ่งแข่ง ซึ่งผู้เล่นจะต้องสุ่มเรียกเลขมา 3 ตัว จัดการบวกลบเลขให้ไปได้ไกลที่สุดเท่าที่จะไปได้ โดยไม่ตกบันไดหรือถอยหลังไปตั้งต้นใหม่ ซึ่งเป็นการสอนเลขคณิต

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving) ซึ่งเอไอประเภทหนึ่งจะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนน หรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น การประกวดนางสาวไทย เราอาจโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ตัดสินใจโดยกำหนดเกณฑ์ "ต้อง" และ "ควร" ให้ต่างกันมาก ๆ เป็นต้นว่า ต้องมีความสวย ควรมีมารยาทงาม น้ำหนักของสองข้อนี้จะเท่ากันไม่ได้เลย ถ้าคะแนนมารยาทงามได้ 100 แต่คะแนนความสวยได้ 49 ก็ควรจะ "ถูกรอบ" เพราะเกณฑ์ความสวยเป็น "ต้อง" เกณฑ์มารยาทงามเป็น "ควร" อีกคนหนึ่งอาจได้คะแนนความสวยเพียง 70 และคะแนนมารยาทงาม 49 ถ้ามีการประกวด 2 คน คนหลังควรได้เป็นนางสาวไทย เพราะคะแนน "ต้อง" ผ่าน คะแนน "ควร" ตก ทั้ง ๆ ที่คนหลังได้คะแนนรวมเพียง 120 คนแรกได้ถึง 149

นอกจากนั้น ในหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา หากกล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดสอบค่าคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ การทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูก ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย ดังนี้ เป็นต้น

การแก้ปัญหาบางอัน กว่าผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน ก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากเพียงไร

6. การค้นพบของใหม่ ประสบการณ์เป็น "ครู" ที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ มาก ผู้เรียนจะเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง เป็นต้นว่า การคิดภาษาโลโก (LOGO) ทำให้นักเรียนตัวเล็ก ๆ สามารถเข้าใจอะไรได้ง่าย ๆ เพราะโลโกเป็นภาษาอังกฤษ ขณะที่ผู้เรียนเรียนการใช้ภาษาต่าง ๆ ของโลโก แล้วลองใช้คำสั่งต่าง ๆ จะทำให้มีภาพเกิดขึ้น เขาก็จะเรียนรู้ไปด้วยตั้งแต่ศัพท์ หลักการพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิต เช่น การทำมุมต่าง ๆ เป็นต้น

7. การทดสอบ การใช้ เอไอ มักจะต้องรวมการทดสอบ เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ไม่ทำการฝึกซ้ำอีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

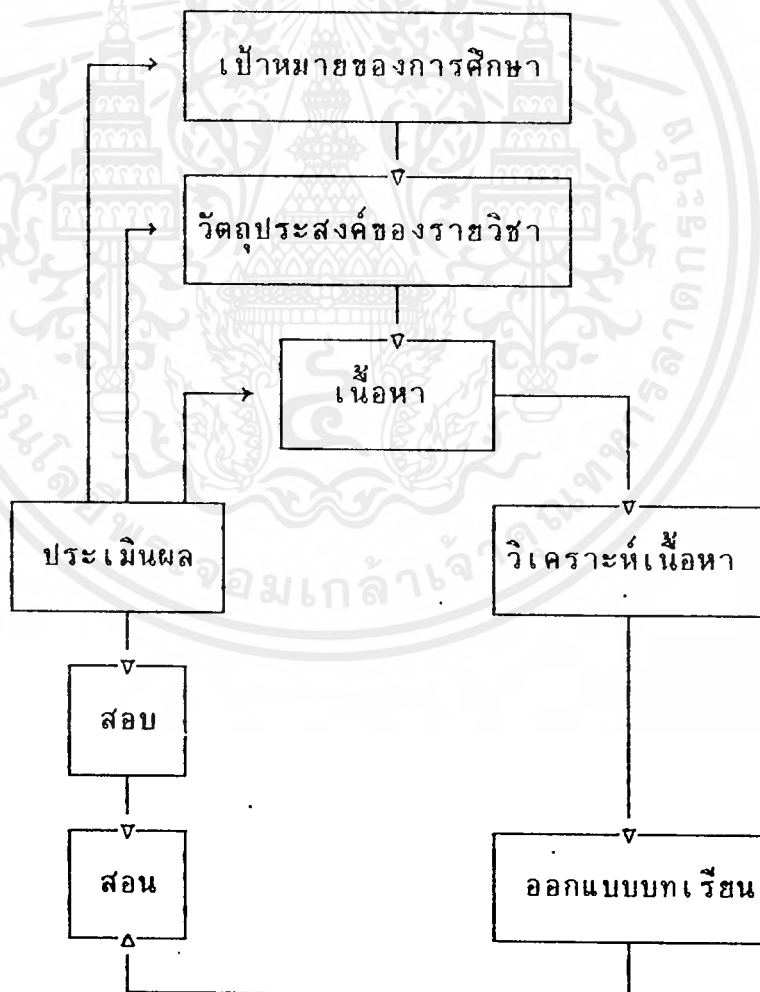
1. การสร้างข้อสอบ
2. การจัดการสอบ
3. การตรวจให้คะแนน
4. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
5. การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

2.8.7 วิธีการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน¹

ดังได้กล่าวแล้ว การคิดสร้าง ซีเอไอ เราจะต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่จะทำ

ภาพที่ 44

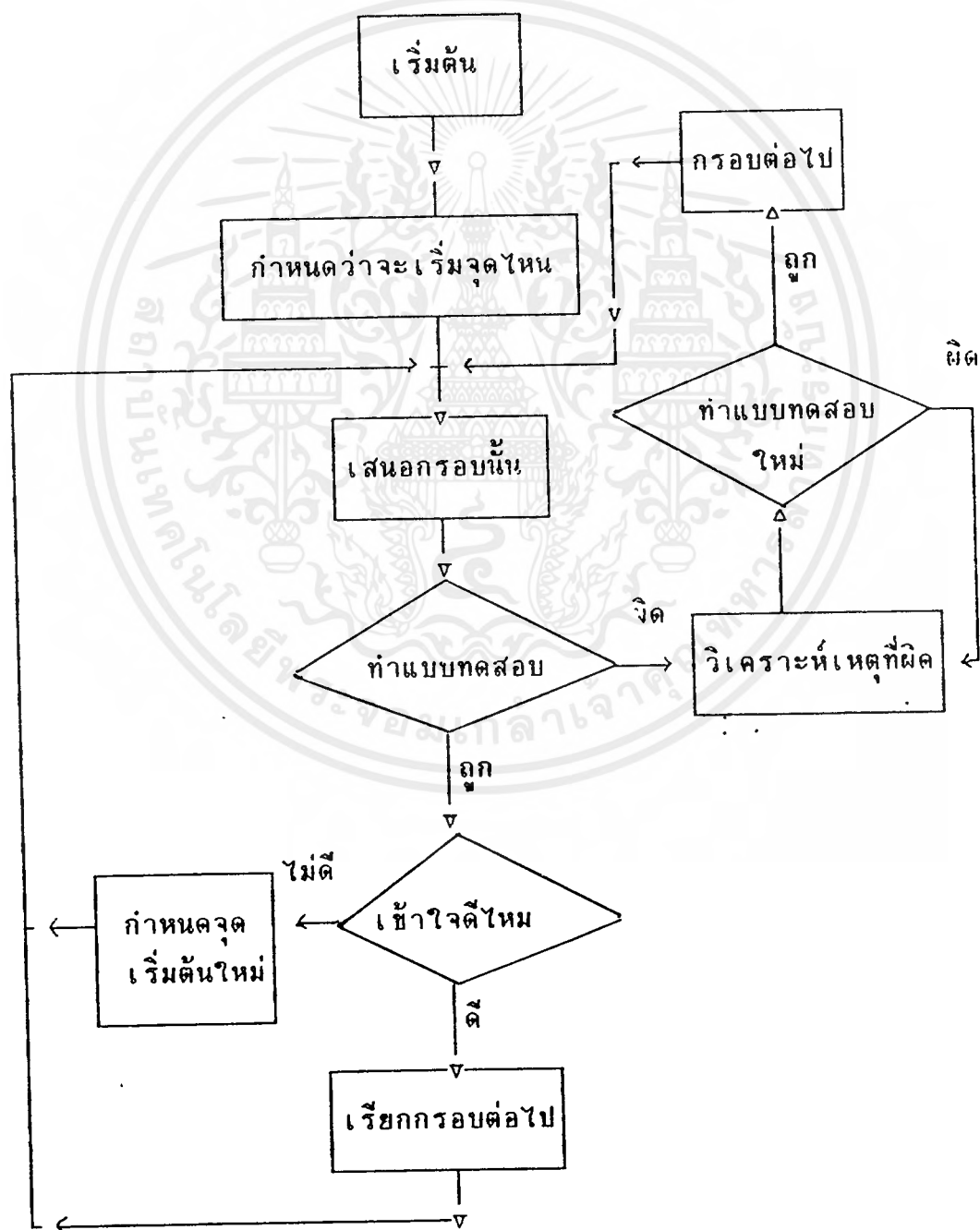
แสดงโครงสร้างของการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



¹ เอกสารประกอบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา. ดร. อุตุมพร

เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชากำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษา ก็จะต้องช่วยแบ่งเนื้อหาที่ออกเป็นส่วน ๆ โดยจัดทำเป็นรูปของ โปรแกรมบทเรียน กล่าวคือ แบ่งออกเป็นกรอบ ๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบ ทีละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการอธิบายคำตอบที่ผิด และวิ-เคราะห์คำตอบที่ผิดนั้น เพื่อดูว่าทำไมถึงผิด ถ้าจะเขียนเป็นผังงานง่าย ๆ ก็คง ได้ดังนี้

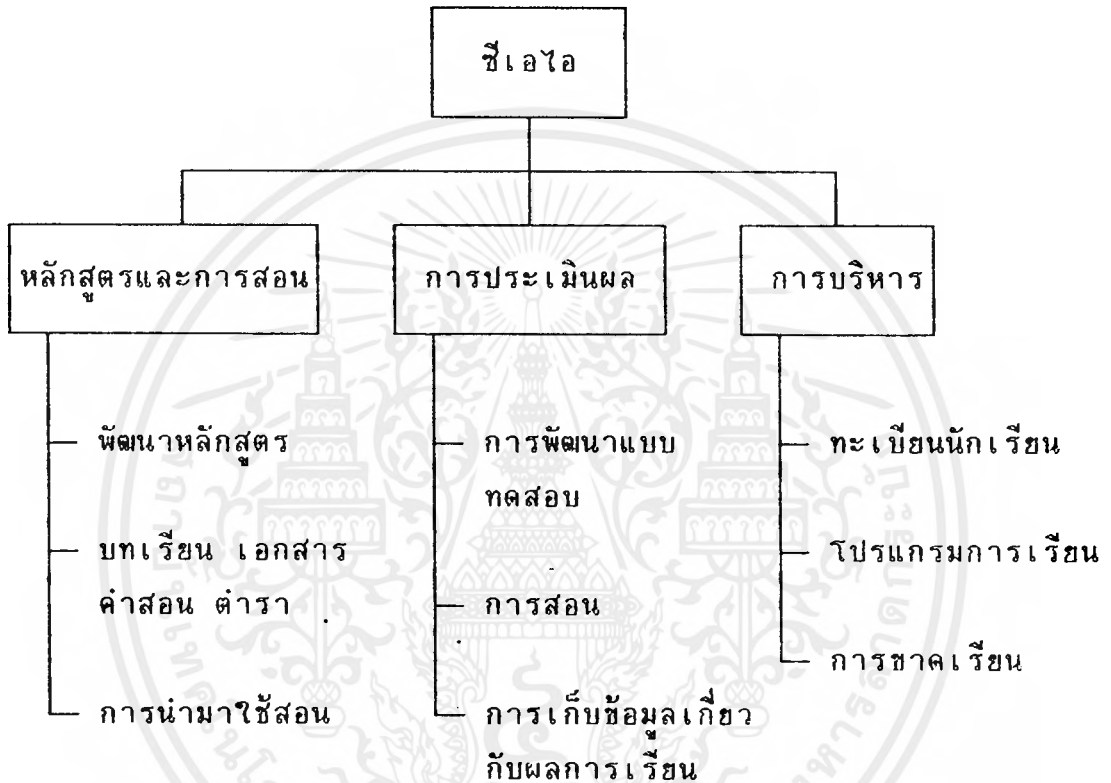
ภาพที่ 45
แสดงผังงานการสร้างโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำ ซีเอไอ นั้น ควรจะทำเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สมบูรณ์ โดยนำรายละเอียดเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียนมารวมไว้ด้วย ดังนี้

ภาพที่ 46
แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผลการเรียน



นอกจากจะพิจารณาวิธีการทำว่า ควรทำให้มีลักษณะใดแล้ว ควรมีการพิจารณาเรื่องอื่นประกอบด้วย ดังนี้

1. เลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการ เช่น ขนาดของหน่วยความจำว่าใหญ่พอที่จะใช้กับ ซีเอไอ ที่กำลังจะทำหรือไม่ หากต้องการทำกราฟ มีภาพ และใช้เพลงประกอบ คอมพิวเตอร์ทำได้หรือไม่ จอภาพต้องการให้เป็นสีหรือไม่ ถ้าเป็นสีจะทำให้ภาพต่าง ๆ เด่นชัดและมีชีวิตชีวาขึ้น อักษรที่แสดงบนจอเป็นกึ่งบรรทัด ต้องการภาษาไทยด้วยหรือไม่ มีการแสดงผลลัพท์ในกระดาษคำตอบไหม ความเร็วในการแสดงผลต้องการให้เร็วเพียงใด หน่วยความจำสำรองเป็นชนิดใด ราคาถูกหรือแพง

2. ซอฟต์แวร์ที่จะทำจะใช้ภาษาอะไร ใช้ได้กับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหรือไม่ มีลักษณะของ ซีเอไอ ที่ดีครบถ้วนหรือเปล่า และหากจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีขาย ก็ควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก 2.1 มีเอกสารประกอบดีพอไหม ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2 ราคาควรเป็นราคาซื้อหรือเช่า
- 2.3 มีค่าบำรุงรักษาหรือไม่
- 2.4 ข้อจำกัดในการใช้มีอะไรบ้าง
3. ถ้าจะลงมือทำโปรแกรมเอง ควรวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาแต่ละวิชาให้ดีเสียก่อน โดยทำเป็นขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 แบ่งเนื้อหาทั้งหมดของวิชาที่จะเรียน เป็นขั้นตอนให้ดี ศึกษาถึงวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการเรียนวิชานั้น ๆ
 - 3.2 กำหนดขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว จัดแบ่งเป็นหัวข้อ แสดงเป้าหมายของการเรียนหัวข้อนั้น ๆ ให้เด่นชัด
 - 3.3 ถ้าหัวข้อนั้นกว้างเกินไป แบ่งซอยเป็นหัวข้อย่อยๆ เพราะบทเรียนแต่ละบทไม่ควรยาวเกินไปนัก (ศึกษาวิธีการในการทำโปรแกรมบทเรียนให้ละเอียดเสียก่อน)
 - 3.4 กำหนดรูปแบบของการพัฒนาแต่ละหัวข้อว่าจะทำการสอนในรูปแบบใด แก้ปัญหา หรือเสนอเรื่องให้อ่านแล้วตอบคำถามหรือสร้างสภาพจำลองให้แก้ไข ฯลฯ
 - 3.5 การออกแบบ ซีเอไอ ควรให้ผู้เรียนเลือกคำถามด้วยวิธีการสุ่ม จำนวนคำถามควรมีมาก ๆ ผู้เรียนแต่ละคนจะได้ตอบคำถามนี้โดยไม่ซ้ำกัน นอกจากนั้น ต้องไม่ลืมให้คำตอบที่ถูกไว้ และให้คอมพิวเตอร์ตรวจและรวบรวมคะแนนไว้เลย วางหลักให้มีการอธิบายข้อผิดหรือวิเคราะห์คำตอบที่ผิดให้ได้ว่า ทำไมผู้เรียนจึงตอบผิด เพื่อเป็นแนวที่จะเข้าใจผู้เรียน และนำข้อผิดพลาดไปแก้ไข
 - 3.6 เขียนโปรแกรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เลือกภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับเครื่อง
 - 3.7 หลังจากทำเสร็จแล้ว ต้องนำไปให้ผู้เรียนทดลองเก็บข้อมูลมาเป็นแนวที่จะใช้แก้ไข
 - 3.8 เสร็จแล้วต้องเขียนคู่มือวิธีใช้ให้ชัดเจน เพื่อคนรุ่นหลังมาใช้จะได้ไม่เกิดปัญหา
- 2.8.8 ประสิทธิภาพในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน¹

ผู้ที่มองดู ซีเอไอ นั้นจะแบ่งความคิดเห็นกันเป็นหลายแบบ บางคนวัดผลของการเรียนรู้ด้วย ซีเอไอ ว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มากน้อย

¹ ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: องค์การคำครุสภา, 2530.

เพียงใด แต่บางคนมองว่า หลังจากการเรียนรู้ไปพักหนึ่งแล้ว ความรู้นั้นเหลือ อยู่สักเท่าใด บางคนอาจวัดผลไปอีกแบบหนึ่ง กล่าวคือ ดูว่าผู้เรียนมีความ เปลี่ยนแปลงในท่าทีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์อย่างไรหรือไม่ ในฐานะที่เป็นผู้ ช่วยสอน หรือเห็นว่าคอมพิวเตอร์เป็นแค่เพียงเครื่องใช้ธรรมดา ๆ บางคนก็ มอง ซีเอไอ ว่าเป็นแค่เพียงอุปกรณ์การสอนที่นำไปไหนมาไหนได้สะดวก และ ได้รับการรับรองในสังคมพอสมควร อย่างไรก็ตามการวิจัยผลหรือประสิทธิภาพ ที่แท้จริงของ ซีเอไอ นั้น ยังมีได้ทำกันเป็นเรื่องเป็นราวนัก

ส่วนโปรแกรมพลาโตและทิกซิดนั้น เพิ่งจะได้การวิจัยออก มาว่า สำหรับพลาโตจากที่ใช้กับผู้เรียนส่วนใหญ่และอาจารย์ในวิทยาลัยชุมชน 4 แห่งที่ใช้ ซีเอไอ อันนี้ ท่าทีของผู้เรียนที่มีต่อพลาโตดีมาก สัมฤทธิ์ผลสูงมากเมื่อ เปรียบกับการเรียนในชั้นเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่นไม่ สัมผัสความแตกต่างมากนัก ไม่ดีกว่าแต่ก็ไม่เลวกว่าการเรียนในชั้นปกติ

ส่วนทิกซิด ได้ทำการทดลองใช้กับ วิทยาลัยชุมชนเช่นกัน แต่คนละเมือง ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็ดีกว่าการเรียนในชั้นเรียนอย่าง เห็นได้ชัดเช่นกัน แต่หลายคนใช้เวลามากกว่าการเรียนในชั้นเรียนปกติ นอกจากนั้น หลายคนบอกว่าชอบฟังอาจารย์สอนมากกว่าการเรียนด้วย ซีเอไอ ส่วน วิชาภาษาอังกฤษก็มีผลการเรียนที่ดีกว่าอย่างเห็นได้ชัดเจนเช่นกัน ถ้าเรียนด้วย ซีเอไอ แต่การใช้เวลาเรียนไม่แตกต่างกันนัก

อย่างไรก็ตาม พอจะสรุปได้ว่า ผลการวิจัยที่ทำนอกเหนือ จากที่เ้ามากล่าวถึงในที่นี้ ล้วนแล้วแต่แสดงว่า

1. ซีเอไอ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น แม้จะมี บางแห่งไม่แสดงความแตกต่างมากนัก เมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน
2. ซีเอไอ จะลดเวลาเรียนลง เมื่อเทียบกับการเรียน ในห้องเรียน
3. ผู้เรียนจะสนใจการเรียนมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยซีเอไอ
4. พัฒนาการของ ซีเอไอ เท่าที่เป็นมา เป็นที่ยอมรับ มากในวงการศึกษา และวงการครู
5. ผู้เรียนที่ค่อนข้างช้า จะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นมากกว่าผล สัมฤทธิ์ของผู้เรียนปกติ แม้ว่าสิ่งที่คงเหลือจากการเรียนรู้จะต่ำกว่า เมื่อเทียบ กับการเรียนจากห้องเรียนปกติ
6. ไม่ว่า ซีเอไอ จะมีลักษณะใด (ทบทวน ฝึกหัด เกมส์ สร้างสถานการณ์จำลอง) ความแตกต่างทางด้านผลสัมฤทธิ์มีไม่มากนัก ไม่ว่า ผู้เรียนจะอยู่ในชั้นประถม มัธยม หรือผู้ใหญ่ที่มารับการอบรม ผู้เรียนส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการพบครูผู้สอนเป็นครั้งคราว หรือไม่ก็ต้องการให้ครูอยู่ในชั้นเรียนด้วย เพราะบางทีอยากอภิปรายในเรื่องบางเรื่องเป็นพิเศษ แต่ผลการวิจัยกลับพบว่าการมีครูเข้าไปยุ่งด้วยมากเท่าใด ยิ่งทำให้การเรียนช้าลง มหาวิทยาลัยบางแห่งจึงกำลังทำการวิจัยอยู่ว่า ครูควรเข้าไปมีบทบาทร่วมด้วยมากน้อยเพียงใด จึงจะพอดี

สำหรับในแง่ของผู้เรียนแล้ว เราพอจะสรุปผลได้ว่า

1. การได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนพอใจมาก
2. นอกจากนั้น ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตัวเองได้
3. ผู้เรียนใช้ความถนัดของตนเองมากที่สุด ถ้าสนใจมาก ก็อาจใช้เวลามาก สนใจน้อยก็ใช้เวลาน้อยลง
4. เราอาจกำหนดวิธีการสอน ให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้ เพราะคำตอบที่ผู้เรียนใช้ อาจเป็นแนวให้กำหนดบทเรียนให้ไปช้า เร็ว หรือมีความแตกต่างอย่างนั้นอย่างนี้ก็ได้
5. ในการเรียนด้วย ซีเอไอ ผู้เรียนจะต้องมีสมาธิอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และจอตลอดเวลา จะผันกลางวันเหมือนอย่างเวลาฟังครูสอนหน้าชั้นไม่ได้เลย
6. การได้นำคำตอบของผู้เรียนมาวิจัยได้ นับว่าเป็นประโยชน์ที่สุดในการทำบทเรียน หรือแก้ไขบทเรียนในโอกาสต่อไป ผู้เรียนจะพบว่าบทเรียนดี สนุกสนาน และน่าเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

จากบทที่ 2 ผู้ทำการวิจัยได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ทางภาคเอกสารไว้แล้ว ในบทที่ 3 นี้จึงจะกล่าวถึงแต่ขั้นตอนวิธีดำเนินงานวิจัยเท่านั้น แต่ก่อนอื่นผู้วิจัยขอกล่าวถึงที่มาของข้อมูลในบทนี้เสียก่อน มีดังนี้ คือ ข้อมูลทางภาคเอกสารและข้อมูลทางภาคสนาม

ข้อมูลทางภาคเอกสารจะเป็นกฎเกณฑ์, ชนิด, ระเบียบต่าง ๆ ของการดำเนินงานวิจัยที่มีเอกสารอ้างอิงได้ และผู้วิจัยสามารถไปศึกษาค้นคว้านำมาใช้ในการวิจัยได้เลย เนื่องจากมีผู้เขียนแต่งขึ้นไว้เรียบร้อยแล้ว

ข้อมูลทางภาคสนาม เป็นการดำเนินงานวิจัย โดยการลงมือปฏิบัติเองตามสถานที่ต่าง ๆ อย่างมีขอบเขตตรงตามชื่องานวิจัย ไม่มีหนังสือหรือเอกสารอ้างอิง เช่นการทดลองแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับกลุ่มประชากรตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูล, การดำเนินการทดลอง เป็นต้น

วิธีการดำเนินงานวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 เตรียมการและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐานและแบบแผนการวิจัย

3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

3.3 ตัวแปรในการวิจัย

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เตรียมการและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐานและแบบแผนของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามลำดับดังนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลเนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐาน โดยสอบถามขอเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตของเนื้อหาวิชาจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรงและให้อาจารย์ผู้สอนควบคุมเรื่อง
ขอบเขตของเนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่อง ลายทอพื้นฐาน จากอา-
จารย์ที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ แผนกวิชาเทค-
โนโลยีสิ่งทอ 2 ท่าน คือ

อาจารย์มนวดี วัจนะพุกกะ
อาจารย์สาธิต พุทธิชัยวงศ์

3.1.2 ศึกษารูปแบบของงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(CAI) จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับงานวิจัยที่ผู้วิจัยกำลัง
ดำเนินการอยู่

3.1.3 เลือกชนิดของบทเรียนโปรแกรม โดยทั่วไปแบ่งได้ 2 ชนิดคือ

1. แบบชนิดเส้นตรง (Linear Programme)
2. แบบชนิดแตกกิ่งสาขา (Branching Programming)

ผู้วิจัยเลือกใช้บทเรียนโปรแกรมแบบที่ 2 คือ แบบชนิดแตกกิ่งสา-
ขาเนื่องจากทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อที่จะเรียนได้ตามความต้องการของ
ผู้เรียนและตามความสามารถของผู้เรียน โดยผู้วิจัยจะทำคู่มือการใช้โปรแกรม
ให้กับผู้เรียนอ่านก่อนการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.1.4 กลุ่มตัวอย่างประชากรและการดำเนินการทดลอง

3.1.4.1 กลุ่มตัวอย่างประชากร

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยนี้ ผู้วิจัย
ได้กำหนดขอบเขตของประชากรไว้ว่าประชากรจะต้องศึกษาอยู่ในระดับประกาศ
นียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และจะต้องมีหลักสูตร
การเรียนวิชากระบวนการทอพื้นฐานในเรื่องลายทอพื้นฐาน โดยหลักสูตรจะต้อง
เป็นหลักสูตรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างของกลุ่มประชากรจากสภา
บันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างประ
ชากรจากแผนก ดังต่อไปนี้

1. แผนกออกแบบสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ ใช้
กลุ่มตัวอย่างประชากรในระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 จำนวน 8 คน โดยการสุ่มจาก
จำนวนทั้งหมด 32 คน

2. แผนกเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ ใช้
กลุ่มตัวอย่างประชากรในระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 จำนวน 6 คน โดยการสุ่มจาก
จำนวนทั้งหมด 29 คน

3.1.4.2 การดำเนินการทดลองสามารถแบ่งได้เป็นขั้นตอนดัง
ต่อไปนี้คือ

ขั้นการทดลองที่ 1 นำกลุ่มประชากรที่ได้มาให้ทำแบบ
ทดสอบก่อนการเรียนบทเรียนด้วยโปรแกรม โดยแบบทดสอบมีอยู่ด้วยกัน 35 ข้อ
ใช้เกณฑ์การให้คะแนนคือถ้าถูกให้ 1 คะแนน ถ้าผิดให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่
ได้มาเก็บไว้เพื่อเป็นคะแนนทดสอบก่อนบทเรียนและคำนวณหาความยากง่ายของ
แบบทดสอบ

ขั้นการทดลองที่ 2 เมื่อให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อน
เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) แล้วก็นำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(CAI) มาทำการทดสอบกับนักศึกษา โดยใช้กลุ่มเดิมมาทำการทดสอบ พร้อมทั้ง
สังเกตนักศึกษาขณะเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย นำผล
ที่ได้จากการสังเกต และผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนบทเรียน
คอมพิวเตอร์มาคำนวณเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ขั้นทดลองที่ 3 สรุปผลการทดลองบทเรียนโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ว่ามีประสิทธิภาพได้ 80/80 หรือไม่

3.2. ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

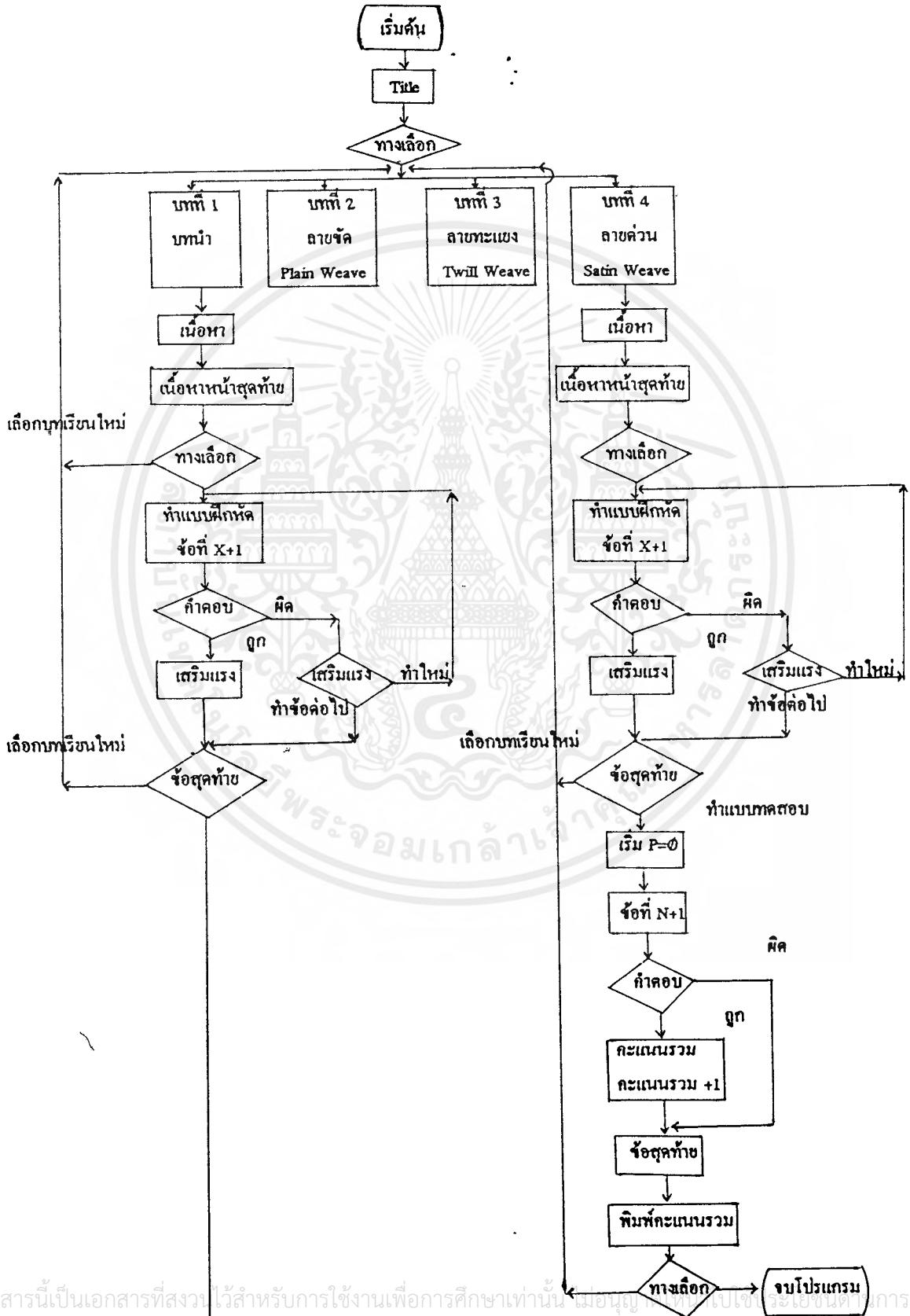
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนในวิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน มีขั้นตอนการสร้าง
ดังนี้

3.2.1 เขียนบทเรียนโปรแกรมเป็นไฟล์ชาร์ต เพื่อแสดงการทำ
งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

แสดงโปรแกรมของบทเรียนโปรแกรม

วิชากระบวนการทอพื้นฐาน

เรื่อง ลายทอพื้นฐาน



3.2.2 เขียนสคริปบทเรียนโปรแกรมเพื่อจัดวางหน้าจอในการนำเสนอบทเรียน

3.2.3 นำสคริปบทเรียนเขียนเป็นบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.4 ตรวจสอบความเรียบร้อยของงาน

3.2.5 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนด้านเนื้อหาแล้วนำไปแก้ไขปรับปรุง

3.2.6 นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาจริง ๆ

3.2.7 สรุปผลและวิเคราะห์ผลที่ได้

3.2.8 ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นไปอีก ถ้ายังได้ไม่ตรงตามเกณฑ์

80/80

3.3 ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยสามารถแบ่งได้ 2 ตัวแปรดังนี้คือ

3.3.1 ตัวแปรอิสระ คือระดับผลการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และหลังเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมีอยู่มากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ, การสังเกต, การสัมภาษณ์, แบบสำรวจรายการ, การบันทึกย่อยต่าง ๆ เหล่านี้เป็นต้น แต่ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยอยู่ 3 ชนิด คือ แบบทดสอบ, การสัมภาษณ์, การสังเกต

3.4.1 แบบทดสอบ แบบทดสอบจะใช้แบบปรนัย เลือกตอบ 4 ข้อ เนื่องจากการทำแบบทดสอบทั้งหมดแบบทดสอบแบบเลือกตอบจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบอื่น ๆ แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์และหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีจำนวน 35 ข้อ 4 ตัวเลือก คือ ก, ข, ค, ง มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาหลักสูตรเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเอกสารที่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้จะต้องมีการนำค่าที่กำหนดเนื้อหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.1.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.4.1.4 ให้นักศึกษาลองทำแบบทดสอบ

3.4.1.5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์

ในการตรวจสอบคือ ความเชื่อมั่น, ความยากง่าย, อำนาจจำแนกใช้สูตรในการหา ดังนี้

สูตรการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยสูตร KR - 21

$$V_{KR} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{X(k-x)}{ks^2} \right]$$

เมื่อ V_{KR} แทนค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบที่คำนวณได้จากสูตร KR-21

K แทนจำนวนข้อคำถามของข้อสอบทั้งฉบับ

X แทนค่าเฉลี่ยของคะแนนรวม

S^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนรวม

สูตรการหาความยากง่าย

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ P แทนค่าความยากง่ายของข้อสอบ

N แทนจำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำรวมกัน โดยที่ "P" มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1.00

H แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบที่มีค่า P ต่ำแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยากหรือค่อนข้างยาก มีผู้ตอบถูกน้อย

ข้อสอบที่มีค่า P สูงแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือค่อนข้างง่าย มีผู้ตอบถูกมาก

ข้อสอบฉบับหนึ่งจะต้องมีค่า P อยู่ระหว่าง .20 - .80 จึงจะถือว่าข้อสอบมีความยากง่ายพอเหมาะ

สูตรการหาค่าอำนาจจำแนก

$$V = \frac{H - L}{\frac{N}{z}}$$

V แทนค่าอำนาจจำแนก

H แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทนจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

โดยที่ค่า V มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 และมีเกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้

V มีค่าระหว่าง .20 ถึง 1.00 หมายความว่าจำแนกได้

V มีค่าระหว่าง -.19 ถึง +.19 หมายความว่าจำแนกไม่ได้

V มีค่าระหว่าง -.20 ถึง -1.00 หมายความว่าจำแนกกลับ

การใช้สูตรหาค่าความแปรปรวน (S) และหาค่าเฉลี่ย (X) มีดังนี้

$$X = \frac{\Sigma X}{n}$$

N แทนจำนวนทั้งหมดของผู้ทำคะแนน

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ S^2 แทนความแปรปรวนของคะแนน

X แทนคะแนนแต่ละตัว

X แทนคะแนนเฉลี่ย

N แทนจำนวนข้อมูล

3.4.1.6 การหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้จากสูตร (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทนประสิทธิภาพของการทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 แทนประสิทธิภาพของการทดสอบหลังเรียนบทเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum X_1$ แทนคะแนนรวมของแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน

$\sum X_2$ แทนคะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน

A แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน

B แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน

N แทนจำนวนผู้เรียน

X_1 แทนคะแนนของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของแต่ละคน

X_2 แทนคะแนนของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนของแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นฉบับนี้ขอสงวนสิทธิ์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและโครงสร้างของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่ได้กล่าวมาสูตรต่าง ๆ ใช้เพื่อเป็นส่วนในการหาใช้หาเกณฑ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มาตรฐาน 80/80

โดย 80 ตัวแรก หมายถึงค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ถูกคิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง คือค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้ว ถูกคิดเป็นร้อยละ 80

3.5 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 รูปแบบการวิจัยที่ใช้เป็นแบบ Pretest-Posttest Design (ลัดดา, 2531) มีรูปแบบดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	Pretest	Treatment	Posttest
1	O ₁	X	O ₂
2	O ₃		O ₄
3	O ₅		O ₆

X แทนการเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

O₁ แทนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่มีคะแนนต่ำ

O₂ แทนการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่มีคะแนนต่ำ

O₃ แทนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่มีคะแนนปานกลาง

O₄ แทนการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่มีคะแนนปานกลาง

O₅ แทนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มที่มีคะแนนสูง

O₆ แทนการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มที่มีคะแนนสูง

3.5.2 การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองดังนี้

3.5.2.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.5.2.2 ดำเนินการทดลองโดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม 20 ข้อ 10 นาที

3.5.2.3 ให้ผู้ทดลองอ่านคู่มือของผู้วิจัยในการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.5.2.4 เมื่อผู้เรียนอ่านคู่มือเสร็จแล้วให้ทำการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัด

3.5.2.5 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าว่าได้ตามเกณฑ์หรือไม่ (80/80)

3.5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.3.1 นำกระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดผลความรู้ของนักศึกษาทุกคนตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้คือ ถ้านักศึกษาตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.5.3.2 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80

3.6.2 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ดัชนีความง่าย ดัชนีอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและดัชนีความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.6.3 วิเคราะห์บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการสังเกตและการสัมภาษณ์โดยตรงกับผู้เรียนบทเรียน

3.5.2.4 เมื่อผู้เรียนอ่านคู่มือเสร็จแล้วให้ทำการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัด

3.5.2.5 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าว่าได้ตามเกณฑ์หรือไม่ (80/80)

3.5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.3.1 นำกระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดผลความรู้ของนักศึกษาทุกคนตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้คือ ถ้านักศึกษาตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.5.3.2 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80

3.6.2 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ดัชนีความง่าย ดัชนีอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและดัชนีความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.6.3 วิเคราะห์บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการสังเกตและการสัมภาษณ์โดยตรงกับผู้เรียนบทเรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและการดำเนินการวิจัยมาแล้วในบทที่ 2 และบทที่ 3 สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ผลการวิจัยออกมาได้ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐาน

จากการศึกษาข้อมูลเนื้อหาวิชากระบวนการทอพื้นฐานสามารถสรุปเลือกเนื้อหาได้ในเรื่องขอลายทอพื้นฐาน เนื่องจากในวิชากระบวนการทอพื้นฐานนั้นจะต้องเรียนเรื่องขอลายทอพื้นฐานเป็นส่วนสำคัญในเนื้อหา เนื่องจากมีในจุดมุ่งหมายรายวิชาที่จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับขอลายทอพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ในการทอ นอกจากนี้เรื่องขอลายทอพื้นฐานยังสามารถนำไปใช้เรียนกับวิชาอื่น ๆ ที่มีการเรียนเกี่ยวกับขอลายทอพื้นฐานด้วย

4.2 ผลการวิเคราะห์การเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

จากการศึกษาข้อมูลสามารถสรุปได้ถึงการนำโปรแกรมมาใช้ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ โปรแกรม Toolbook 1.5 ที่สามารถทำงานได้ตรงกับความต้องการของผู้ทำวิจัย ภาษาที่ใช้ในการเขียนเป็นภาษา Scrip มีคุณสมบัติคล้ายกับภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ยังได้นำเอารูปภาพจากโปรแกรมอัตโนมัติ 12 มาใช้ในโปรแกรม Toolbook ด้วย

4.3 ผลการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แผนกอุตสาหกรรมสิ่งทอ คณะเทคนิคการช่าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ จำนวน 9 คน โดยข้อสอบมีทั้งหมด 35 ข้อ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3

ตารางแสดงคะแนนของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยา
เขตเทคนิคกรุงเทพฯ ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวนนักศึกษา ที่สอบ	คะแนนที่ได้	X ²
1	21	441
2	22	484
3	23	529
4	24	576
5	27	729
6	28	784
7	28	784
8	28	784
9	29	841
รวม	ΣX = 230	ΣX ² = 5952

หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21

$$r_{tt} = \frac{35}{35-1} \cdot 1 - \frac{25.55(35-25.55)}{35(3.09)^2}$$

$$= \frac{1.029}{1} \cdot 1 - \frac{241.4475}{334.1835}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 1.029 (1-0.722499)$$

$$= 0.285$$

หาค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้ที่ทำแบบทดสอบถูกคิดเป็นร้อยละ

$$\begin{aligned} \text{ผู้ที่ทำข้อสอบถูกคิดเป็นร้อยละ} &= \frac{230}{9} \times \frac{100}{35} \\ &= 25.55 \times 2.86 \\ &= 72.99 \% \end{aligned}$$

ผลที่ได้คือ มีผู้ทำแบบทดสอบการเรียน CAI คิดเป็นร้อยละ 72.99

4.4 ผลการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการสังเกต และการสัมภาษณ์ผู้เรียน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4

แสดงการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (CAI)

ผู้เรียน คนที่	การจัดลำดับ เนื้อหา					ความชัดเจน ของเนื้อหา					ความเข้าใจ ในเนื้อหา					
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	
1					↓					↓					↓	มีความน่าสนใจเนื่อง จากเป็น computer ได้ เรียนรู้ด้วยวิธีการที่น่า สนใจ
2					↓					↓					↓	เป็นการเรียนรู้แบบใหม่ น่าสนใจมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียน คนที่	การจัดลำดับ เนื้อหา					ความชัดเจน ของเนื้อหา					ความเข้าใจ ในเนื้อหา					
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	
3				↓					↓					↓		มีความน่าสนใจ เรียนแต่ ควรเพิ่มรายละเอียดใน การอธิบายลายเพิ่มขึ้น
4				↓					↓					↓		สนุกดี น่าสนใจ อยาก ทำแบบฝึกหัดใหม่
5					↓					↓					↓	
6					↓					↓					↓	
7					↓					↓					↓	
8					↓					↓					↓	
9				↓						↓					↓	
10					↓					↓					↓	

หมายเหตุ

0 = ไม่ได้
 1 = เกือบ
 2 = พอใช้
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

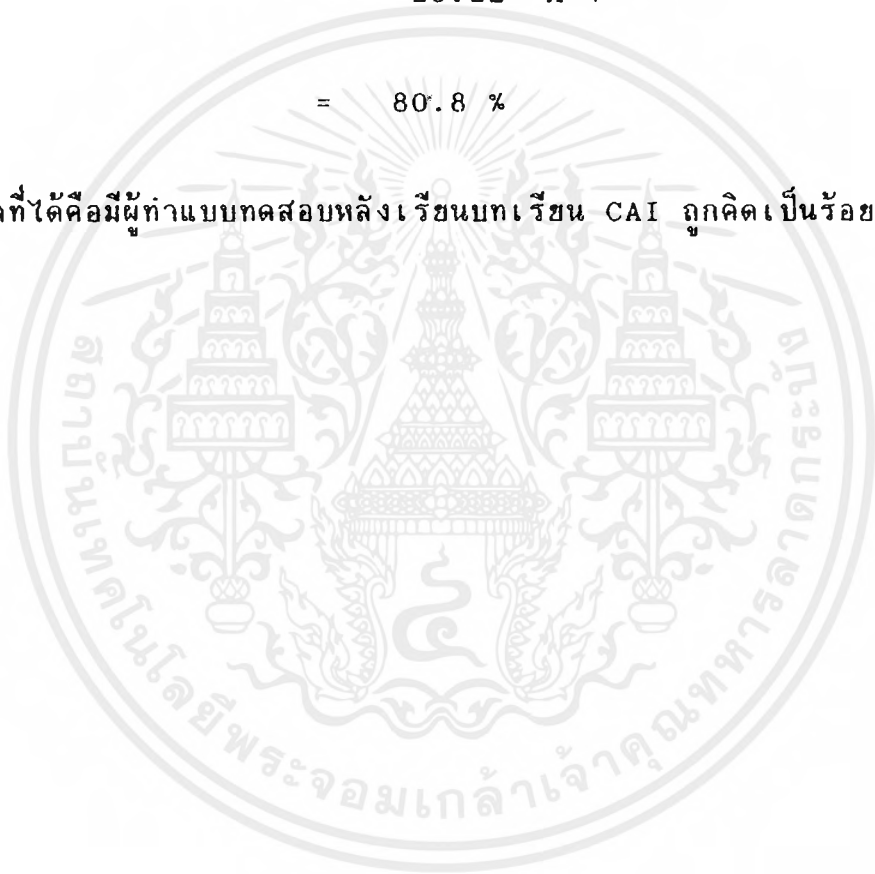
และจากการสังเกตพบว่า เมื่อได้รับการเสริมแรงหลังจากนัก-
 ศึกษาตอบได้ นักศึกษาก็มีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น แต่ถ้าตอบผิดนักศึกษา
 ก็มีกำลังใจลดลง แต่โดยสรุปแล้ว นักศึกษามีความกระตือรือร้นและสนใจในการ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เรียน CAI
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังการเรียนรู้ด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นร้อยละ} &= \frac{101}{5} \times \frac{100}{25} \\ &= 20.22 \times 4 \\ &= 80.8 \% \end{aligned}$$

ผลที่ได้คือมีผู้ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน CAI ถูกคิดเป็นร้อยละ 80.8



ภาพที่ 48
Presentation



ภาพที่ 49
Presentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 50
Presentation

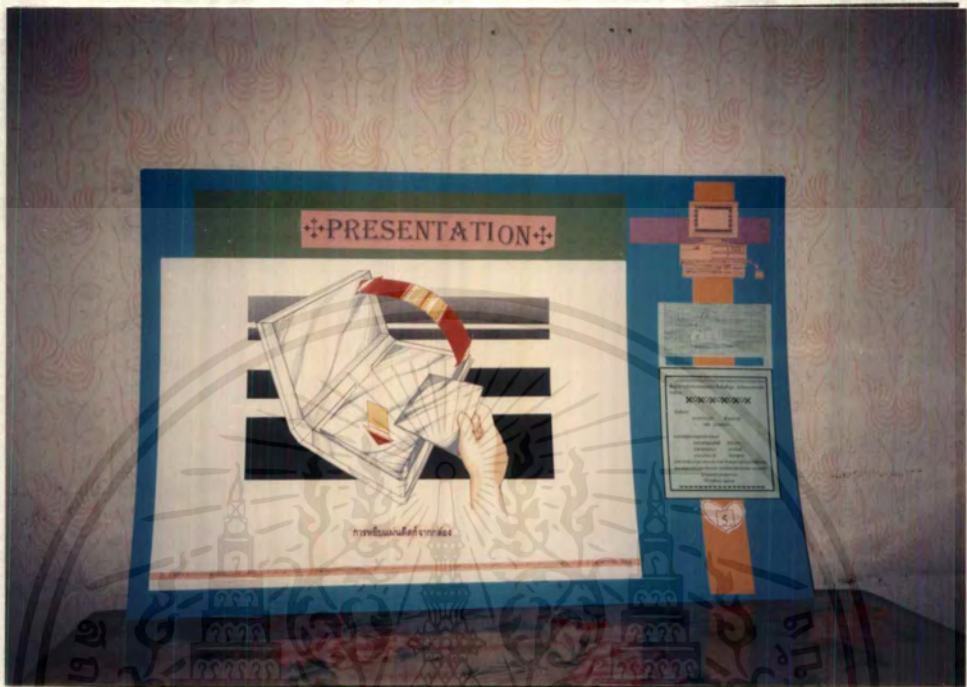


ภาพที่ 51
Presentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 52
Presentation

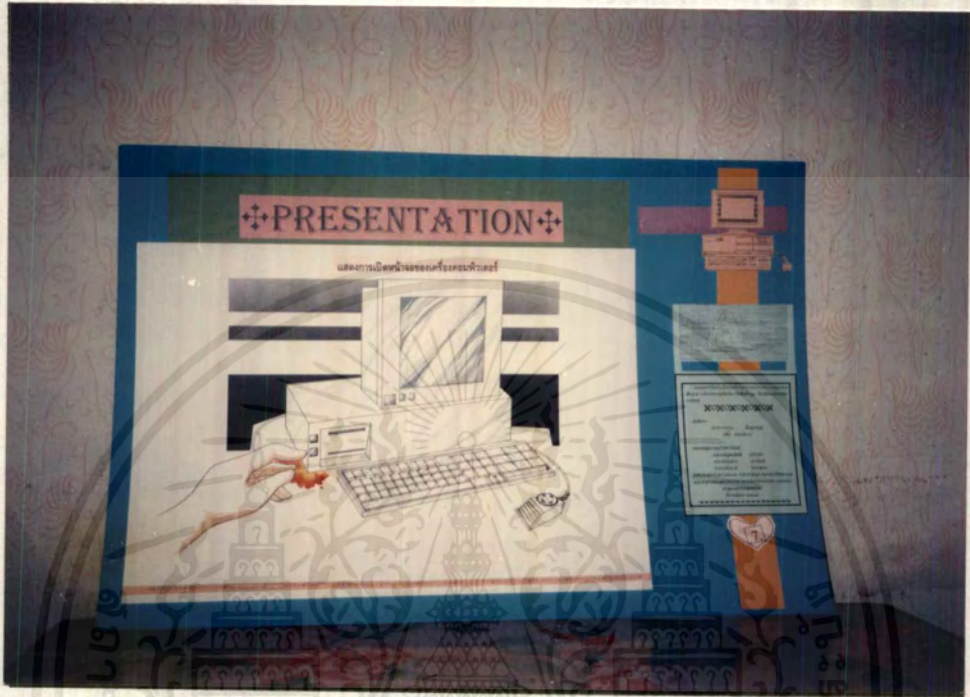


ภาพที่ 53
Presentation

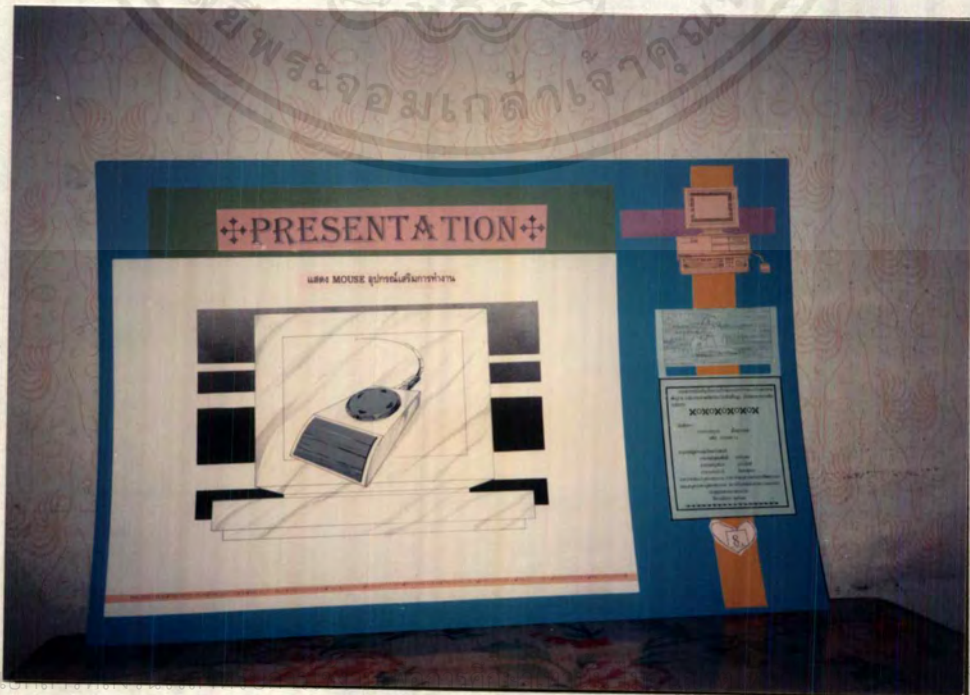


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 54
Presentation



ภาพที่ 55
Presentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการดำเนินงานการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56
Presentation



ภาพที่ 57
Presentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 58
Model



ภาพที่ 59
Model



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยมาตั้งแต่ต้นสามารถสรุปผลได้อย่างคร่าว ๆ ดังนี้

5.1.1 สรุปผลของการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลความเชื่อมั่น = 0.180

ผลของผู้ที่ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ = 72.99

5.1.2 สรุปผลของการเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการสังเกตและการสัมภาษณ์ สรุปผลได้ว่า บทเรียน CAI มีการจัดลำดับเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี, ความชัดเจนของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี, ความเข้าใจในเนื้อหาของนักศึกษายู่ในเกณฑ์ปานกลาง

5.1.3 สรุปผลของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยใช้เกณฑ์ 80/80

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีประสิทธิภาพได้ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือได้ค่า 80.8/72.99

5.2 ข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการขึ้น Present คณะกรรมการทั้ง 10 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะงานวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

1. ควรมีบรรณานุกรมบอกให้นักศึกษาทราบด้วย เนื่องจากเมื่อนักศึกษาต้องการศึกษาเพิ่มเติมจะได้มีแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม
2. การบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมควรให้ชัดเจนมากกว่านี้

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยที่ควรอนุรักษ์ประเภทสิ่งทอ. บพท., ปปป.

ครรรชิต มาลัยวงศ์. คอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพยนต์และโทรทัศน์, 2512.

ชัยรงค์ พรหมวงศ์. มิตีที่ 8 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา.

กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา.

พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์, 2522.

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. รู้จักกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2535.

ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: องค์การตำรา-ครุสภา, 2530.

บุรณะ สมชัย. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2538.

ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, 2534.

ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: เอช เอ็น การพิมพ์, 2527.

พรรณี ช. เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน (จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: มพท., 2528.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญผล, 2531.

ไพศาล หวังพานิช. วิธีการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: งานส่งเสริมวิจัยและตำรากองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2531.

ยี่น กุสุวรรณ. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในสถาบันการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

ลัดดา ศุภปรวีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2524.

วัชรภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร: บพท., 2537.

วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กราฟฟิคอาร์ต, 2525.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2530.

สวัสดิ์ บุชปาคม. นวัตกรรมการและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สุนทรกิจการพิมพ์, 2517

सानนท์ เจริญฉาย. โปรแกรมประยุกต์ด้านการศึกษา(ภาษา Basic).

กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2533.

สุนันท์ ปัทมาคม. บทเรียนแบบโปรแกรมการสร้างและการเขียนโปรแกรมการสอน. กรุงเทพมหานคร: แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

เอกสารประกอบการบรรยาย "การออกแบบหลายทอพื้นฐาน" สาธิต พุทธิชัยวงศ์
แผนกวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

เอกสารประกอบการสอนวิชา "เทคโนโลยีสิ่งทอ (TEXTILE TECHNOLOGY)"
ธีรพงศ์ ชัยเฉลิมวงศ์. สาขาวิศวกรรมสิ่งทอ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชื่อนักศึกษา..... รหัสนักศึกษา.....
 สาขา..... ภาควิชา.....
 วิชาที่สอน..... รหัสวิชา.....
 ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....
 สถานที่ฝึกสอน.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนรายวิชา

วิชา...กระบวนการทอพื้นฐาน.....รหัสวิชา..04-551-103....
 หน่วยกิต.3 หน่วยกิต.....ทฤษฎี..2..คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ..3..คาบ/สัปดาห์
 ภาคเรียนที่.....2.....ปีการศึกษา..2538.....
 ระดับ...ปวส.....ชั้นปีที่..1.....สาขาวิชา.....-.....
 แผนก/ภาควิชา..อุตสาหกรรมสิ่งทอ.....
 สถานที่ฝึกอบรม.....



อาจารย์ที่ปรึกษาฝึกสอน

1.
2.
3.

อาจารย์นิเทศ

1.
2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติของสถานที่ฝึกสอน

ประวัติความเป็นมาของ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ความเป็นมา

ประเทศไทยเริ่มพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2504-2509) มีผลให้เศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรมมีการเจริญเติบโตสูง เกิดความขาดแคลนช่างฝีมือและช่างเทคนิคที่มีคุณภาพ จึงมีการวางแผนการจัดการอาชีวศึกษาตามความต้องการกำลังคนของประเทศ ทำให้มีการพัฒนาการอาชีวศึกษาขึ้นในช่วงต้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514) โดยการกู้เงินจากธนาคารโลกมาพัฒนาอาชีวศึกษาในระดับอาชีว มีการผลิตครูอาชีวศึกษาซึ่งควรมีความรู้ทางช่างสูงและขณะเดียวกันต้องมีความรู้ทางวิชาครูควบคู่ไปด้วย แต่ยังคงเกิดภาวะความขาดแคลน

กำเนิดวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล)

เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2518 มีประกาศพระราชบัญญัติวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ดังนั้น จึงถือวันดังกล่าวเป็น "วันสถาปนาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" วิทยาลัยฯ จึงเริ่มดำเนินงานครั้งแรก เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2518 โดยมี ศาสตราจารย์สวาสดิ์ ไชยคุณา เป็นผู้อำนวยการในตำแหน่งอธิการบดีวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา และเปิดเรียนได้ เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2518 ในระยะเริ่มแรกไม่มีสถานที่และบุคลากรสอน จึงต้องให้นักศึกษาเรียนในสถานที่ของวิทยาลัยในสังกัดกรมอาชีวศึกษาในปี พ.ศ. 2520 กระทรวงศึกษาธิการจึงให้โอนวิทยาลัยในสังกัดกรมอาชีวศึกษา 28 แห่งมาสังกัดวิทยาลัยฯ และเปลี่ยนค่านำหน้าชื่อเป็น "วิชาเขต" ต่าง ๆ ศาสตราจารย์สวาสดิ์ ไชยคุณาดำรงตำแหน่งอธิการบดี คนที่ 1 อยู่ติดต่อกัน 2 สมัย (พ.ศ. 2518-2527)

ต่อมาศาสตราจารย์อนันต์ กรุแก้ว ดำรงตำแหน่งอธิการบดีคนที่ 2 (พ.ศ. 2527-2531) ได้ติดต่อราชพัสดุจากกรมธนารักษ์ ณ ต. คลองหก อ. ัญญบุรี จ. ปทุมธานี เนื้อที่ประมาณ 740 ไร่ เป็นที่ตั้งศูนย์กลางการศึกษาระดับปริญญา

ปัจจุบันรองศาสตราจารย์ธรรมนุญ ฤทธิมณี ดำรงตำแหน่งอธิการ

บัตติคนที่ 3 อยู่ติดต่อกัน 2 สมัย (พ.ศ.2531 - ปัจจุบัน) ในปี พ.ศ. 2531 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานชื่อ "สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" ตามหนังสือสำนักพระราชเลขานุการ ที่ รล 0003/16942 ลงวันที่ 15 กันยายน 2531 ดังนั้นจึงถือว่าวันที่ 15 กันยายน ของทุก ๆ ปี เป็น "วันราชมงคล"

อำนาจและหน้าที่

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันการศึกษาและการวิจัย มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี ให้การศึกษาทางด้านวิชาชีพ ทั้งระดับต่ำกว่าปริญญา ระดับปริญญาตรีและประกาศนียบัตรชั้นสูง ทำการวิจัย ส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพ และให้บริการทางวิชาการแก่สังคม

วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในสาขาวิชาชีพทั้งระดับต่ำกว่าปริญญา ระดับปริญญา ประกาศนียบัตรชั้นสูง และครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม สามารถปฏิบัติงานได้จริงและสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพ ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สีประจำสถาบัน

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลกำหนดให้สีเหลืองและสีน้ำเงินเป็นสีประจำสถาบันฯ สีเหลืองเป็นสีวันพระราชสมภพรัชกาลที่ 9 ผู้พระราชทานนาม และสีน้ำเงินเป็นสีสัญลักษณ์ของสถาบันพระมหากษัตริย์

การศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
(หลักสูตร 2 ปี)
สาขาวิชา ออกแบบสิ่งทอ
พุทธศักราช 2535

1. ชื่อหลักสูตร

- 1.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ
- 1.2 Diploma in Textile Design

2. ชื่อย่อ

- 2.1 ปวส. ออกแบบสิ่งทอ
- 2.2 Dip. in Textile Design

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ความสามารถ

4.1 ปฏิบัติงานในหน้าที่นักออกแบบที่สัมพันธ์กับสิ่งทอ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม
การผลิต

4.2 ปฏิบัติงานในหน้าที่ปรับปรุงแก้ไขงานออกแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับกระ-
บวนการผลิต การวางแผน กำหนดวิธีการเพื่อการประชาสัมพันธ์ผลิต
ภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักแพร่หลาย หรือเป็นผู้ประกอบการขนาดย่อมและ
สามารถดำเนินงานตามสาขาที่ได้ออกศึกษา

- 4.3 ปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพด้วยหลักวิชาการ ที่มีการวางแผนและควบคุมงานอย่างรอบคอบ ประหยัด รวดเร็ว ตรงต่อเวลา แก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล และรับผิดชอบต่อหน้าที่
- 4.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพและความรับผิดชอบต่อสังคม

5. กำหนดการเปิดสอน

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ หรือเทียบเท่า

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- 7.1 ใช้วิธีการสอบคัดเลือก ตามเกณฑ์ที่สถาบันการศึกษาหรือวิทยาเขตกำหนด
- 7.2 คัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบการสอบคัดเลือก และ/หรือคัดเลือกของสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

8. ระบบการศึกษา

8.1 การจัดการศึกษา

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

- 8.1.1 จัดแบ่งวิชาแต่ละภาคเรียน โดยกระจายภาระของผู้สอนและผู้เรียนให้เหมาะสม
- 8.1.2 จัดตามลำดับรายวิชาก่อนหลัง
- 8.1.3 ภาคเรียนหนึ่ง ๆ ควรจัดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รายวิชา ไม่ควรเกิน 10 รายวิชา
2. หน่วยกิต ไม่เกิน 30 หน่วยกิต
3. จำนวนคาบเรียนในเวลาต่อสัปดาห์ 30 - 40 ชั่วโมง
4. จำนวนคาบเรียนทั้งในและนอกเวลาต่อสัปดาห์ 50-60 ชั่วโมง

8.1.4 วิทยาเขตหรือสถานศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้แผนการเรียนเหมือนกัน

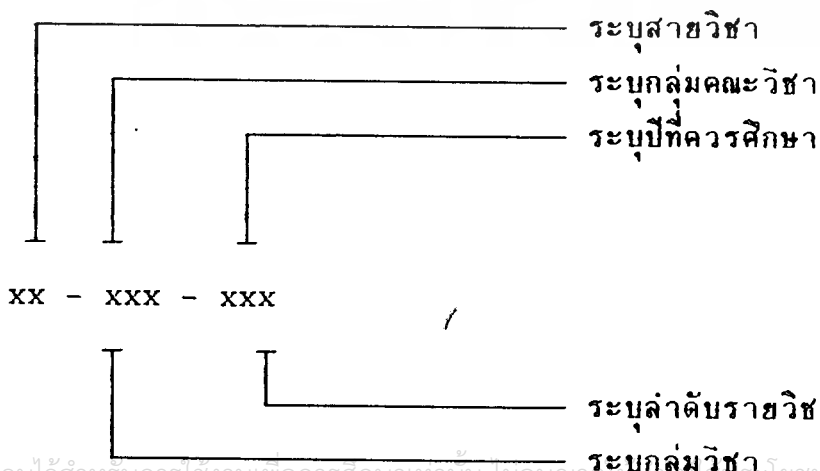
8.1.5 การเปิดหลักสูตรสาขาวิชา ต้องขออนุมัติสถาบันฯ

8.1.6 การเปิดสาขางานรองหรือสาขางานเฉพาะ และ/หรือ การเปิดรายวิชา เลือกต้องขออนุมัติจากผู้อำนวยการวิทยาเขต และแจ้งให้สถาบันฯรับทราบ

8.2 การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ

การบริหารหลักสูตรด้านวิชาการ ในแต่ละสถานศึกษาหรือวิทยาเขต ให้มีคณะผู้ทำงานด้านบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

- 8.2.1 ให้หัวหน้าคณะวิชาเป็นประธาน หัวหน้าแผนกวิชาเป็นกรรมการ มีหน้าที่ควบคุมจัดดำเนินการรายวิชา
- 8.2.2 แผนกวิชาที่ใหญ่มีสาขางานหลายสาขางาน อาจแบ่งส่วนงานในแผนกวิชาเป็นหมวดวิชาตามสาขางานนั้น ๆ
- 8.2.3 การแบ่งความรับผิดชอบรายวิชาในคณะให้ระบุด้วยรหัสรายวิชา โดยมีระบบ ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 การแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา

ให้ปฏิบัติตามหลักการศึกษาระบบสมรรถฐาน (Competency Based Education) โดยแยกสมรรถฐานที่จำเป็น และจัดแบ่งเป็นรายวิชา หน่วยเรียน และบทเรียน มุ่งคำนึงถึงพฤติกรรมต่อไปนี้

8.3.1. ความรู้ความสามารถในด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติการ

8.3.2. คุณลักษณะที่จำเป็น ทั้งในด้านเจตคติและกิจนิสัย

นอกจากศึกษารายวิชาแล้ว นักศึกษาควรฝึกงานในแหล่งประกอบการ และ/หรือฝึกงานเสริมประสบการณ์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง ก่อนสำเร็จการศึกษาแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถานศึกษา

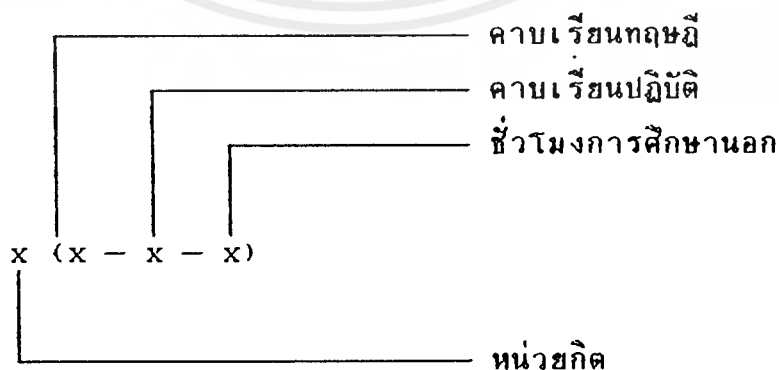
8.4 การจัดชั่วโมงเรียน

ในการจัดชั่วโมงเรียนนั้น ได้พิจารณาถึงลักษณะการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้นควรจัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้ศึกษาทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน รวมสัปดาห์ละ 50 - 60 ชั่วโมง

8.4.1 เวลาของการเรียนรู้ของนักศึกษามี 3 ลักษณะ

1. ชั่วโมงทฤษฎี ในชั้นเรียนและในสนาม
2. ชั่วโมงปฏิบัติ
3. ชั่วโมงศึกษานอกเวลา

8.4.2 เวลาที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาประมาณสัปดาห์ละ 50-60 ชั่วโมง



8.5 การนับหน่วยกิต

ในการจัดรายวิชาต่าง ๆ เมื่อได้รับแบ่งรายวิชาหรือเนื้อหา ตามหลัก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่โรงเรียนหรือภาควิชาเรียน เพื่อใช้ในการเรียนการสอน เมื่อผู้เข้าศึกษาเห็นประโยชน์และประสงค์ในการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาแบบสมรรถฐานตามข้อ 8.3 และให้ความหนักเบาของรายวิชาต่าง ๆ แล้ว การนับหน่วยกิตให้ถือตามเกณฑ์ดังนี้

- 8.5.1 ชั่วโมงเรียนทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
 - 8.5.2 ชั่วโมงปฏิบัติการในห้องเรียน หรือห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการ 2 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
 - 8.5.3 ชั่วโมงปฏิบัติการในโรงฝึกงาน หรือภาคสนาม 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ = 1 หน่วยกิต
 - 8.5.4 ชั่วโมงฝึกงานในกิจการอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ณ แห่งประกอบการ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 100 ชั่วโมง = 1 หน่วยกิต หรือไม่มีหน่วยกิตก็ได้
 - 8.5.5 จำนวนรวมของชั่วโมง ทฤษฎี ปฏิบัติ และศึกษานอกเวลาเรียน นานด้วยหน่วยกิตไม่เกิน 2.5 และไม่ต่ำกว่า 2.00
 - 8.5.6 หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 80 หน่วยกิต และไม่เกิน 80 หน่วยกิต
- 8.6 การจัดทำเอกสารหลักสูตร
- หนังสือหลักสูตรและเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ ได้จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้
- 8.6.1 หนังสือหลักสูตรรวมสาขาวิชา ประกอบด้วย
 1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร ข้อเสนอทั่วไปและเกณฑ์การศึกษา
 2. ความมุ่งหมายของแต่ละสาขาวิชา เกณฑ์หลักสูตรแต่ละสาขาวิชา
 - 8.6.2 หนังสือหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย
 1. ความมุ่งหมาย เกณฑ์หลักสูตรและแผนการเรียนเสนอแนะของเฉพาะสาขาวิชา
 2. ลักษณะรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา และการเรียงลักษณะรายวิชาจะจัดเป็นหมวดวิชา เรียงตามรหัสจากน้อยไปหามาก
 - 8.6.3 หลักสูตรรายวิชา เป็นเอกสารหลักสูตรที่บรรยายอธิบายรายวิชา ให้มีรายละเอียดมากพอที่ผู้สอนจะสามารถนำไปทำโครงการสอนได้ และจัดพิมพ์แยกรายวิชาเล่ม

9. ระยะเวลาการศึกษา

2 ปีแต่ไม่เกินกำหนดที่ระบุไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ว่าด้วยการวัดผลการศึกษาในระดับประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2528

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า โดยผู้ยืมให้คืนโดยไม่มีค่าใช้จ่าย
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. สถานที่ และอุปกรณ์การสอน

สถานศึกษา หรือวิทยาเขตในสังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

11. หลักสูตร

11.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 86 หน่วยกิต

11.2 โครงสร้างหลักสูตร

11.2.1 หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 23 หน่วยกิต

1. วิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต
เลือกจาก

01-110-004 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-3)

01-110-005 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-3)

01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-3)

01-120-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 2(1-2-2)

01-120-002 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและอาชีพ 2(1-2-2)

01-120-203 การพัฒนาประสบการณ์ชีวิตและสังคม 3(2-2-3)

01-150-001 สังคมกับกฎหมาย 3(3-0-3)

01-210-004 เทคนิคการสื่อความหมาย 3(3-0-3)

01-220-001 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-3)

07-210-019 ศิลปนิยม 3(3-0-3)

2. วิชาภาษาศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต
เลือกจาก

01-310-101 ภาษาไทย 3(2-2-2)

01-320-101 ภาษาอังกฤษ 1 3(2-2-2)

01-320-103 ภาษาอังกฤษ 2 3(2-2-2)

01-320-203 ภาษาอังกฤษเทคนิค 1 3(2-2-2)

01-320-204 ภาษาอังกฤษเทคนิค 2 3(2-2-2)

3. วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 9 หน่วยกิต

เลือกจาก

01-427-101	เคมีประยุกต์	3(2-3-2)
01-448-101	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-2)
01-510-105	เรขาคณิตวิเคราะห์	3(3-0-3)
01-520-101	แคลคูลัสและเรขาคณิต วิเคราะห์ 1	3(3-0-3)
01-530-351	สถิติ 2	3(3-0-3)

4. วิชาพลศึกษา จำนวน 2 หน่วยกิต เลือกจาก

01-610-001	พลศึกษา	1(0-2-1)
01-620-001	นันทนาการ	1(0-2-1)
01-630-001	กิจกรรม 1	1(0-2-1)
01-630-002	กิจกรรม 2	1(0-2-1)

11.2.2 หมวดวิชาชีพ จำนวน 57 หน่วยกิต

1. วิชาชีพพื้นฐาน จำนวน 12 หน่วยกิต เลือกจาก

01-540-001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และภาษาเบสิก	3(2-2-2)
04-421-205	การควบคุมคุณภาพ ทางอุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-511-101	กระบวนการผลิตทาง สิ่งทอ	3(2-3-2)
04-511-213	สัมมนา	1(0-2-2)
04-511-218	โครงการทางเทคโนโลยี	2(0-6-2)
04-521-101	กระบวนการผลิตทาง เคมีสิ่งทอ	3(2-3-3)
04-521-202	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-3)

2. วิชาชีพเฉพาะสาขา จำนวน 30 หน่วยกิต

04-521-033	สีกับสิ่งทอ	2(1-3-3)
04-551-101	ประวัติศาสตร์ศิลป์	2(2-0-2)
04-551-102	รูปแบบและลวดลาย ตกแต่ง	3(2-3-3)
04-551-103	กระบวนการทอ พื้นฐาน	3(2-3-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-551-105	กระบวนการพิมพ์ สิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-551-106	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 1	2(1-3-2)
04-551-209	การออกแบบลาย ผ้าทอ	3(2-3-3)
04-551-210	การออกแบบลาย พิมพ์ผ้า	3(2-3-3)
04-551-211	การออกแบบลาย ผ้าถัก	3(2-3-3)
04-551-212	เทคนิคการออกแบบ และศิลป์ตามสมัย 1	2(1-3-2)
04-552-101	การวาดและการ เขียนภาพร่าง	2(1-3-3)
04-553-102	หลักการออกแบบ	3(1-4-3)
3. วิชาชีพเลือก จำนวน 15 หน่วยกิต เลือกจาก		
04-531-102	การทำแบบตัด 1	2(1-3-3)
04-531-103	การทำแบบตัด 2	2(1-3-2)
04-531-218	หลักการตลาด	2(2-0-2)
04-551-205	กระบวนการพิมพ์ สิ่งทอ 2	3(1-4-2)
04-551-207	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 2	3(2-3-2)
04-551-208	กระบวนการย้อมสี สิ่งทอ 3	2(1-2-2)
04-551-213	การออกแบบ พรมพิมพ์	2(1-3-3)
04-551-214	การออกแบบ พรมทอขน	2(1-3-3)
04-551-215	การเสนอผลงาน	3(1-4-4)
04-551-216	การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการออกแบบ	3(1-4-3)
04-551-217	กระบวนการตกแต่ง สิ่งทอพื้นฐาน	2(1-2-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-551-218	การออกแบบกราฟฟิก	2(1-3-2)
04-551-219	การออกแบบบรรจุภัณฑ์	2(1-3-2)
04-551-220	การออกแบบเครื่องประดับ	2(1-3-2)
04-532-212	การฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง/ภาคเรียน)	3
04-552-102	การออกแบบเสื้อ	1 3(2-3-3)
04-552-103	การออกแบบเสื้อ	2 3(2-3-3)
04-552-204	การออกแบบเสื้อ	3 3(2-3-3)
04-552-210	เทคนิคการออกแบบ และศิลปตามสมัย	2 2(1-3-3)
04-552-211	การทำผ้ามัดย้อม และบาติก	2(1-4-3)
04-552-214	การออกแบบเครื่อง ประกอบการแต่งกาย	2(1-3-3)
04-552-216	ศิลป์และอารยธรรม ไทย	2(2-0-2)
04-552-217	การจัดการสินค้า ตามสมัย	2(2-0-2)
04-553-101	กายวิภาคเชิงกล	3(3-0-3)
04-553-103	หลักการเขียนแบบ	2(1-3-2)
04-553-104	วัสดุผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	3(3-0-3)
04-553-105	การออกแบบผลิต ภัณฑ์สิ่งทอ 1	2(1-3-3)
04-553-206	การออกแบบผลิต ภัณฑ์สิ่งทอ 2	2(1-3-3)
04-553-210	การออกแบบผลิต ภัณฑ์กระดาษ	2(1-3-3)
04-553-212	การออกแบบลาย ผ้าปัก/ลูกไม้	2(1-3-3)
04-553-215	สิ่งทอพื้นถิ่น	3(3-0-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

05-330-201 ชุทธิกิจอุตสาหกรรม 3(3-0-3)

05-330-312 การบริหารชุทธิกิจอุตสาหกรรม

ขนาดย่อม 3(3-0-3)

11.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต

11.2.4 หน่วยกิตรวม 86 หน่วยกิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่ง เชบรายวิชา (COURSE DESCRIPTION)

ศึกษาลายทอผ้าพื้นฐาน การทำแผนการทอ การเตรียมเส้นด้าย การกรอผ้า ระบบการทำงานของเครื่องทอผ้า การปิดตะกอ การสอดด้ายพุ่ง การกระทบหน้าผ้า การคลายด้ายยืน การม้วนผ้า ปฏิบัติการร้อยตะกอ พันหวี-ทอผ้า ตรวจสอบและแก้ไขตำหนิผ้า

วัตถุประสงค์ของรายวิชา

1. เข้าใจกระบวนการผลิตผ้า
2. เข้าใจในลักษณะลายทอผ้าพื้นฐาน
3. เข้าใจหลักการทำงานและกลไกในการทอผ้า
4. มีทักษะในการเตรียมทอและทอผ้า
5. เห็นความสำคัญของกระบวนการทอผ้าและกลไกในการทอผ้า

ความรู้และทักษะเดิมของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน

หน่วยการสอน	ทฤษฎี คาบ	ปฏิบัติ คาบ	กำหนดวันที่สอน
หน่วยที่ 1. แนะนำทเรียนอธิบายวัตถุประสงค์ทั่วไป, แบ่งกลุ่มนักศึกษา, เตรียมเครื่องทอสำหรับ การทอ	2	3	
หน่วยที่ 2. วิธีการคำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอ, วิธีการเดินเส้นด้ายเข้าเครื่องทอ, ส่วนประกอบของเครื่องทอ	2	3	
หน่วยที่ 3. การเดินเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า	2	3	
หน่วยที่ 4. การเดินเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า	2	3	
หน่วยที่ 5. วิธีการร้อยตะกรอ, ปฏิบัติการร้อยตะกรอ	2	3	
หน่วยที่ 6. การร้อยตะกรอ	2	3	
หน่วยที่ 7. การร้อยตะกรอ	2	3	
หน่วยที่ 8. วิธีการร้อยพันหวี, การร้อยพันหวี	2	3	
หน่วยที่ 9. การร้อยพันหวี	2	3	
หน่วยที่ 10. โครงสร้างลายทอพื้นฐาน ลายซัด (Plain Weave)	2	3	
หน่วยที่ 11. โครงสร้างลายทอพื้นฐาน ลายทะแยง (Twill Weave)	2	3	
หน่วยที่ 12. โครงสร้างลายทอพื้นฐาน ลายต่วน (Satin Weave)	2	3	
หน่วยที่ 13. อิทธิพลขององค์ผ้าที่มีผลต่อโครงสร้างผ้า	2	3	
หน่วยที่ 14. การทอผ้า	2	3	
หน่วยที่ 15. การทอผ้า	2	3	
หน่วยที่ 16. การทอผ้า	2	3	

สัปดาห์ที่.....1.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....

เรื่อง...แนะนำบทเรียน.....	ทฤษฎี...2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. นักศึกษาสามารถบอกถึงจุดมุ่งหมายของรายวิชาได้
1.แนะนำบทเรียน อธิบายรายวิชา	2. นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ด้วยดี
2.แบ่งกลุ่มนักศึกษาในการปฏิบัติงาน	
ปฏิบัติ	
1.เตรียมเครื่องทอสำหรับการทอ	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- [] บรรยาย...แนะนำวิชาเรียน.....
- [] สาธิตเรื่อง...การทำงานของเครื่อง.....
- [] อธิบายเรื่อง.....
- [] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- [] เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง.....
- [] ของจริง คือ...เครื่องทอผ้าจริง.....
- [] แผ่นภาพแสดง.....
- [] ใบสั่งงานเรื่อง...เตรียมเครื่องทอผ้า.....
- [] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- [] ตรวจงาน.....
- [] ทดสอบ.....
- [] ถาม-ตอบ...สังเกตการโต้ตอบของนักศึกษา.....
- [] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....2.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....-.....

เรื่อง...วิธีการคำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอ	ทฤษฎี...2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกถึงวิธีการคำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอได้
1. วิธีการคำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า	2. ปฏิบัติการนำเส้นด้ายเข้าเครื่องทอได้
2. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องทอผ้า	3. บอกถึงส่วนประกอบของเครื่องทอผ้าได้
ปฏิบัติ	
1. คำนวณหาเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย...ส่วนประกอบเครื่องทอผ้า.....
- สาธิตเรื่อง...วิธีการคำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า.....
- อธิบายเรื่อง.....-.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....-.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง...วิธีการคำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า.
- ของจริง คือ...เครื่องทอผ้า.....
- แผ่นภาพแสดง.....-.....
- ใบสั่งงานเรื่อง...คำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....-.....

การประเมินผล

- ตรวจงาน...การคำนวณเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า.....
- ทดสอบ.....-.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรรมสิทธิ์ลิขสิทธิ์ อีกทั้งห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....3.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....-.....

เรื่อง..วิธีการเดินเส้นด้ายเข้า เครื่องทอผ้า	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3..คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกวิธีการเดินเส้นด้ายเข้าเครื่อง ทอผ้าได้
1. วิธีการเดินเส้นด้ายเข้า เครื่องทอผ้า	2. อธิบายถึงประโยชน์และลักษณะของ เส้นด้ายยืนได้
2. การแก้ปัญหาขณะเดิน เส้นด้าย	
ปฏิบัติ	
1. เดินเส้นด้ายเข้าเครื่อง ทอผ้า	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย.....
- สาธิตเรื่อง..การเดินเส้นด้ายเข้าเครื่องทอ.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง.....
- ของจริง คือ..เครื่องทอผ้า.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง..เดินเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....4.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....-.....

เรื่อง..การเดินเส้นด้ายเข้า เครื่องทอ	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3..คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกได้ว่าเหตุใดจึงต้องเดินด้าย
1. เหตุผลในการเดินด้ายเข้า เครื่องทอ ความจำเป็น	เข้าเครื่องทอผ้าก่อนการทอ
ปฏิบัติ	
1. เดินด้ายเข้าเครื่องทอผ้า	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย.. เหตุผลในการเดินด้ายเข้าเครื่องทอผ้า.....
- สาธิตเรื่อง.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง.....
- ของจริง คือ..เครื่องทอผ้า.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง..เดินเส้นด้ายเข้าเครื่องทอผ้า.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- ตรวจงาน..ความก้าวหน้าของงาน.....
- ทดสอบ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิได้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....5.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....-.....

เรื่อง..วิธีการร้อยตะกรอ.....	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3..คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกถึงวิธีการร้อยตะกรอ
1. วิธีการร้อยตะกรอ	2. บอกถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการร้อยตะกรอได้
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการร้อยเข้าตะกรอ	3. อธิบายขั้นตอนการร้อยตะกรอได้
ปฏิบัติ	
1. การร้อยตะกรอ	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย..วิธีการร้อยตะกรอ.....
- สาธิตเรื่อง..วิธีการใช้อุปกรณ์ในการร้อยตะกรอ.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง.....
- ของจริง คือ..เครื่องทอผ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ในการร้อยตะกรอ.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง..ร้อยตะกรอ.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- ตรวจงาน..ความก้าวหน้าของงาน.....
- ทดสอบ.....
- ถาม-ตอบ.....

เอกสารนี้เป็น อื่น ๆ ที่โปรดระบุ.....การแจ้ง.....เพื่อการศึกษาเท่านั้น.....มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....6.....วัน...-.....เดือน.....-.....พ.ศ.....

เรื่อง..การร้อยตะกรอ, ประโยชน์ ของการร้อยตะกรอ	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกถึงประโยชน์ของตะกรอที่มีผล ต่อเครื่องทอผ้าได้
1. ประโยชน์ของตะกรอที่มีผล ต่อเครื่องทอผ้า	2. แก้ปัญหาขณะการร้อยตะกรอได้
2. การแก้ปัญหาขณะร้อย- ตะกรอ	
ปฏิบัติ	
1. การร้อยตะกรอ	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- [] บรรยาย..ประโยชน์ของตะกรอ.....
- [] สาธิตเรื่อง.....
- [] อธิบายเรื่อง.....
- [] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- [] เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง..ประโยชน์ของตะกรอ.....
- [] ของจริง คือ..เครื่องทอผ้า.....
- [] แผ่นภาพแสดง.....
- [] ใบสั่งงานเรื่อง..ร้อยตะกรอ.....
- [] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- [] ตรวจงาน..ความก้าวหน้าของผลงาน.....
- [] ทดสอบ.....
- [] ถาม-ตอบ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่โปรดระบุไว้ก่อนเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....7.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....-.....

เรื่อง..การร้อยตะกรอ.....	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. ปฏิบัติการร้อยตะกรอได้อย่าง
1. ตะกรอชนิดต่าง ๆ ที่ใช้	ชำนาญ
กับเครื่องทอผ้าต่าง ๆ	2. แก้ปัญหาการร้อยตะกรอได้
ปฏิบัติ	
1. การร้อยตะกรอ(เสร็จ- สมบูรณ์)	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย..ตะกรอชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน.....
- สาธิตเรื่อง.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง.....
- ของจริง คือ..ตะกรอแบบต่าง ๆ.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง..ร้อยตะกรอเข้าเครื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- ตรวจงาน..ความสมบูรณ์ของงาน.....
- ทดสอบ.....
- ถาม-ตอบ.....

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนสุโขทัย การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....8.....วัน...-.....เดือน.....-.....พ.ศ...-.....

เรื่อง..วิธีการร้อยพันทวี.....	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกขั้นตอนการร้อยพันทวีได้ถูกต้องตามขั้นตอน
1. วิธีการร้อยพันทวี	
2. ลักษณะของพันทวี	2. อธิบายถึงลักษณะของพันทวีได้
ปฏิบัติ	
1. การร้อยพันทวี	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย..วิธีการร้อยพันทวี.....
- สาธิตเรื่อง..การร้อยพันทวี.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง..การร้อยพันทวี.....
- ของจริง คือ..พันทวี.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง..ร้อยพันทวี.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....9.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....-.....

เรื่อง...การร้อยพันหวี.....	ทฤษฎี...2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกประโยชน์ของพันหวีได้
1. การทำงานของพันหวี	2. บอกถึงคุณลักษณะการใช้งานของพันหวีกับเครื่องทอผ้าได้
2. คุณลักษณะของพันหวี	
ปฏิบัติ	
1. การร้อยพันหวี (สมบูรณ์)	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย...การทำงานและคุณลักษณะของพันหวี.....
- สาธิตเรื่อง...การทำงานของพันหวี.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง...การทำงานและคุณลักษณะของพันหวี.....
- ของจริง คือ...พันหวี.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง...ร้อยพันหวี.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่...10.....วัน...-.....เดือน.....-.....พ.ศ.-.....

เรื่อง..โครงสร้างลายทอพื้นฐาน ลายซัด(Plain Weave)	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกถึงคุณสมบัติของลายซัดได้
1. ลายซัด(Plain Weave)	2. ออกแบบลายซัดได้
2. ลายซัดดัดแปลง	3. แยกลายซัดกับลายซัดดัดแปลงได้
ปฏิบัติ	4. บอกถึงการชกตะกรอ, ร้อยตะกรอ ของลายซัดได้
1. ออกแบบลายซัด	
2. ออกแบบลายซัดดัดแปลง	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย..ลายซัดและลายซัดดัดแปลง.....
- สาธิตเรื่อง..การออกแบบลายซัดและลายซัดดัดแปลง.....
- อธิบายเรื่อง.....-.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....-.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง..ลายทอพื้นฐาน (ลายซัด).....
- ของจริง คือ..ผ้าทอด้วยลายซัด.....
- แผ่นภาพแสดง..ลายซัด.....-.....
- ใบสั่งงานเรื่อง..ออกแบบลายซัดและลายซัดดัดแปลงอย่างละ 2 ลาย...
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....-.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่.....11.....วัน.....เดือน.....-.....พ.ศ.....-.....

เรื่อง โครงสร้างลายทอพื้นฐานลาย ตะแยง(Twill Weave)	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกคุณสมบัติของลายตะแยงและ ลายตะแยงตัดแปลงได้
1. ลายตะแยง	
2. ลายตะแยงตัดแปลง	2. บอกความแตกต่างของลายตะแยง กับลายซัดได้
ปฏิบัติ	3. ออกแบบลายตะแยงและลายตะแยง ตัดแปลงได้
1. ออกแบบลายตะแยง	
2. ออกแบบลายตะแยง ตัดแปลง	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย.....
- สาธิตเรื่อง.....
- อธิบายเรื่อง..ลายตะแยงและลายตะแยงตัดแปลง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง..โครงสร้างลายทอพื้นฐาน(ลายตะแยง).....
- ของจริง คือ..ผ้าที่ทอลายตะแยง.....
- แผ่นภาพแสดง..การร้อยตะกรอ, การยกตะกรอ.....
- ใบสั่งงานเรื่อง ออกแบบลายตะแยงและลายตะแยงตัดแปลงอย่างละ2ลาย.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่...12...วัน...-...เดือน...-...พ.ศ...-...

เรื่อง โครงสร้างลายทอพื้นฐานลาย ตัวน (Satin Weave)	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกถึงคุณสมบัติของลายตัวน ได้ถูกต้อง
1. ลายตัวน	
2. การหาตัวนับ	2. บอกถึงความแตกต่างของลายตัวน กับลายทะแยงและลายขีดได้
3. การเลือกตัวนับ	
ปฏิบัติ	3. สามารถออกแบบลายตัวนได้ถูกต้อง
1. ออกแบบลายตัวน	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย..ลายตัวน (Satin Weave).....
- สาธิตเรื่อง..การคำนวณหาตัวนับ (Counter).....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง..โครงสร้างลายทอพื้นฐาน(ลายตัวน)...
- ของจริง คือ..ผ้าทอลายตัวน.....
- แผ่นภาพแสดง..การยกตะกรอ, การร้อยตะกรอ.....
- ใบสั่งงานเรื่อง..ออกแบบลายตัวน 7 ตะกรอและ 9 ตะกรอ ทั้งตัวนด้าย
พุ่งและด้ายยืน อย่างละ 1 ลาย
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่...13.....วัน...-.....เดือน.....-.....พ.ศ.-.....

เรื่อง..อิทธิพลขององค์ศาที่มีต่อ... โครงสร้างผ้า.....	ทฤษฎี..2...คาบ ปฏิบัติ...3..คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกถึงอิทธิพลขององค์ศาที่มีผลต่อ โครงสร้างผ้าได้
1. การขัดกันขององค์ศา ธรรมดา	2. บอกประโยชน์ของผ้าที่มีองค์ศาต่าง ๆ กันได้
2. องค์ศาที่เปลี่ยนไปมีผลต่อ โครงสร้างผ้าอย่างไร	3. ออกแบบลายที่มีองค์ศาต่าง ๆ ได้
3. ความเหมาะสมในการ ใช้งาน	
ปฏิบัติ	
1. ออกแบบลายผ้าที่มีองค์ศา ต่าง ๆ พร้อมบอกประ- โยชน์ใช้สอย	
วิธีการสอนและกิจกรรม	
<input type="checkbox"/> บรรยาย..อิทธิพลขององค์ศาที่มีต่อโครงสร้างผ้า.....	
<input type="checkbox"/> สาธิตเรื่อง.....-.....	
<input type="checkbox"/> อธิบายเรื่อง.....-.....	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ.....-.....	
สื่อการสอน	
<input type="checkbox"/> เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง..อิทธิพลขององค์ศาที่มีต่อโครงสร้างผ้า...	
<input type="checkbox"/> ของจริง คือ..ผ้าที่ทอองค์ศาต่าง ๆ.....	
<input type="checkbox"/> แผ่นภาพแสดง.....-.....	
<input type="checkbox"/> ใบสั่งงานเรื่อง..ออกแบบลายทอที่ใช้องค์ศาในการทอต่าง ๆ กัน 1 ลาย.	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ.....-.....	
การประเมินผล	
<input type="checkbox"/> ตรวจงาน..ความสวยงามเรียบร้อยถูกต้องของงาน.....	
<input type="checkbox"/> ทดสอบ.....-.....	
<input type="checkbox"/> ถาม-ตอบ.....-.....	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ.....-.....	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่... 14... วัน...-...เดือน...-...พ.ศ.-...

เรื่อง...การทอผ้า.....	ทฤษฎี...2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. บอกขั้นตอนตั้งแต่ต้นของการเตรียม ด้ายขึ้นจนถึงการทอผ้าได้
1. วิธีการทอผ้าเมื่อเตรียม ด้ายขึ้นเรียบร้อยแล้ว	2. บอกถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียม ด้ายพุ่งได้
2. การเตรียมด้ายพุ่ง	3. บอกขั้นตอนในการเตรียมด้ายพุ่งได้
ปฏิบัติ	
1. การทอผ้า	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย...การเตรียมด้ายพุ่ง.....
- สาธิตเรื่อง...การเตรียมด้ายพุ่ง.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง...การทอผ้า, เตรียมด้ายพุ่ง.....
- ของจริง คือ...เครื่องทอผ้า.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง...ปฏิบัติการทอผ้าตามลวดลายที่ได้ออกแบบไว้.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่...15...วัน...-...เดือน.....-.....พ.ศ.-.....

เรื่อง...คุณสมบัติของด้ายพุ่ง..... การทอผ้า.....	ทฤษฎี...2...คาบ ปฏิบัติ...3...คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ทฤษฎี	1. สามารถบอกถึงคุณสมบัติของ
1. คุณสมบัติของด้ายพุ่ง	ด้ายพุ่งได้
2. ชนิดของด้ายพุ่ง	2. ทอผ้าได้ถูกต้องตามขั้นตอน
ปฏิบัติ	
1. การทอผ้า	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- บรรยาย...อิทธิพลขององค์ที่มีต่อโครงสร้างผ้า.....
- สาธิตเรื่อง.....
- อธิบายเรื่อง.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง...ด้ายพุ่ง.....
- ของจริง คือ...แสดงการทำงานของด้ายพุ่ง.....
- แผ่นภาพแสดง.....
- ใบสั่งงานเรื่อง...การทอผ้า.....
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่... 16... วัน...-...เดือน...-...พ.ศ...-.....

เรื่อง.. ทอผ้า (เสร็จสมบูรณ์)...	ทฤษฎี.. 2... คาบ ปฏิบัติ... 3... คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
	1. บอกถึงวัตถุประสงค์ของการทอผ้าได้
	2. บอกถึงลักษณะการทำงานของเครื่องทอผ้าได้
	3. สามารถนำเอาผ้าที่ได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้
ปฏิบัติ	
1. การทอผ้า	

วิธีการสอนและกิจกรรม

- [] บรรยาย.....
- [] สาธิตเรื่อง.....
- [] อธิบายเรื่อง.....
- [] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สื่อการสอน

- [] เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง.....
- [] ของจริง คือ.....
- [] แผ่นภาพแสดง.....
- [] ใบสั่งงานเรื่อง.. การทอผ้าเสร็จสมบูรณ์.....
- [] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

การประเมินผล

- [] ตรวจงาน.. ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของงาน.....
- [] ทดสอบ.....
- [] ถาม-ตอบ.....

[] อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการสอนครั้งที่ . . . 10 . . .

ชื่อวิชา กระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องโครงสร้างลายทอพื้นฐาน ลายขัด(Plain Weave)
 ทฤษฎี....2....คาบ ปฏิบัติ....3....คาบ ระดับชั้น...ปวส.1.....
 สัปดาห์...10.....วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1 บอกถึงคุณสมบัติของลายขัดได้

1.2 ออกแบบลายขัดได้

1.3 ออกแบบลายขัดดัดแปลงได้

1.4 บอกถึงการยกตะกรอและร้อยตะกรอของลายขัดได้

2. ความรู้และทักษะเดิม

2.1 การร้อยฟันหัว

3. สื่อการสอน

3.1 เอกสารประกอบคำสอนเรื่องลายทอพื้นฐาน (ลายขัด)

3.2 ของจริง คือ ผ้าทอด้วยลายขัด

3.3 แผ่นภาพแสดงลายขัด

4. การมอบหมาย/แบบฝึกหัด/การบ้าน

4.1 ออกแบบลายขัดและลายขัดดัดแปลงอย่างละ 2 ลาย

5. หนังสือค้นคว้า (เรียงตามลำดับ)

ขั้นที่ 3 การสรุปบทเรียนและทบทวนบทเรียน

ลายขีดเป็นลายที่มีโครงสร้างง่ายที่สุด แต่มีความคงทนแข็งแรงมาก ตะกอนที่ใช้ได้ต่ำสุดคือ 2 ตะกอน ความสวยงามของลายขีดอยู่ที่การใช้สีและเส้นด้ายต่าง ๆ ในการทอ ลายขีดดัดแปลงก็มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับลายขีด แต่มีการขึ้นลงมากกว่าลายขีดธรรมดา

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

ขั้นที่ 4 การประเมินผลบทเรียน

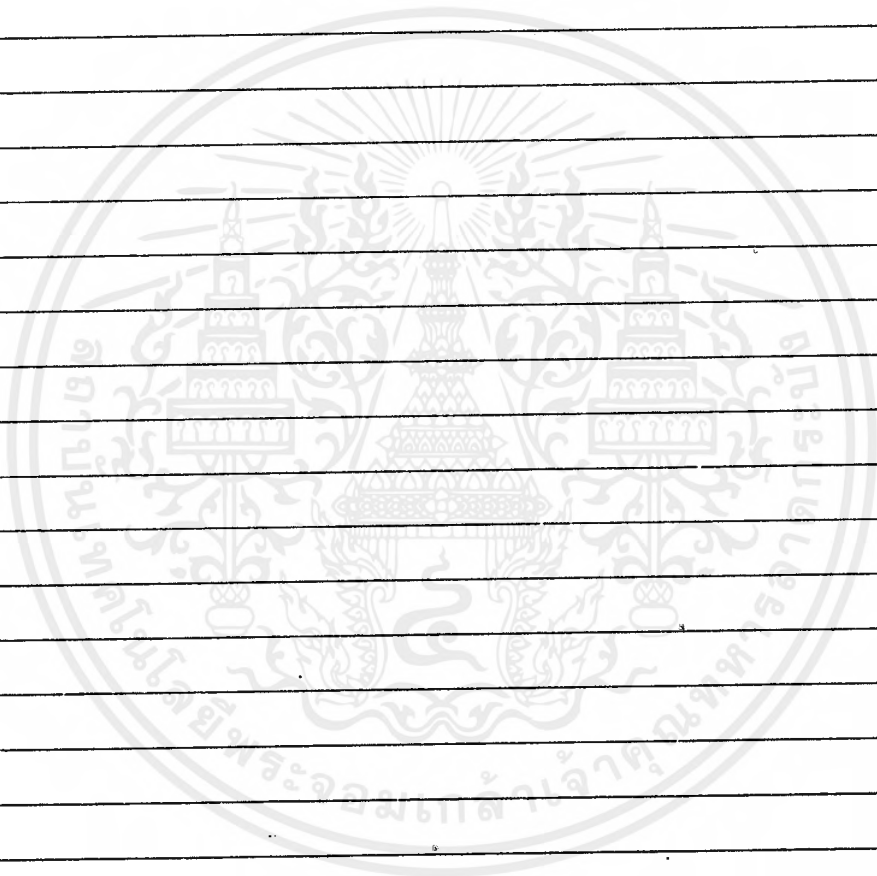
1. คำถาม.....
2. คำถาม.....
3. คำถาม.....
4. คำถาม.....
5. คำถาม.....
6. คำถาม.....
7. คำถาม.....

หน่วยทดสอบ ปากเปล่า, ข้อเขียน หรือลงมือปฏิบัติ

ข้อสอบ

1.

Lined writing area for the test question.



หมายเหตุ (1). การเปลี่ยนแปลงและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

(2). ผลการทดสอบแต่ละครั้ง

ภาคทฤษฎี ผลเป็นอย่างไร ปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้จากการสอนครั้งนี้

1. _____

2. _____

3. _____

ภาคปฏิบัติ ผลเป็นอย่างไร ปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้จากการสอนปฏิบัติครั้งนี้

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

แนวทางแก้ไข

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาฝึกสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....อาจารย์ที่ปรึกษา
วันที่.....

ความเห็นอาจารย์นิเทศ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วันที่ลงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เนอทา

บทนำ

ผ้าทอ หมายถึง ผ้าที่ผลิตจากเส้นด้าย 2 ชุด หรือมากกว่ามาขัดสานกัน โดยที่เส้นด้ายขนานไปตามความยาวของผืนผ้า เรียกว่าด้ายยืน (Warp yarn) และเส้นด้ายที่ขนานไปตามความกว้างของผืนผ้า เรียกว่า ด้ายพุ่ง (Weft or Filling yarn)

โดยส่วนใหญ่ผ้าทอจะประกอบด้วยเส้นด้าย 2 ชุด คือ ด้ายยืน 1 ชุด และด้ายพุ่ง 1 ชุด ขัดสานกันเป็นมุมฉากซึ่งกันและกัน

ในปัจจุบันยังมีผ้าทออีกชนิดหนึ่ง เรียกว่าผ้าทอ 3 แกน (Triaxial fabric) ซึ่งใช้เส้นด้าย 3 ชุด โดยใช้เส้นด้ายยืน 2 ชุดและเส้นด้ายพุ่ง 1 ชุด 1 ชุดขัดสานท่ามุม 60 องศา ซึ่งกันและกันทำให้ผ้ามีความแข็งแรงในทุกทิศทาง

การออกแบบลาย (Designing)

การออกแบบลายทอเพื่อที่จะผลิตเป็นผืนผ้า นั้นก่อนออกแบบจะต้องคำนึงถึงโครงสร้างผ้าที่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและคุณภาพ ซึ่งมีองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ชนิดและคุณลักษณะของเส้นด้าย สีของเส้นด้ายเบอร์และความหนาแน่นของเส้นด้ายในผืนผ้า ตลอดจนขบวนการตกแต่งของผ้าแต่ละชนิด นอกจากนั้นก่อนออกแบบลายทอจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรทอผ้าด้วย ว่าผ้าที่ออกแบบมานั้นจะต้องใช้เครื่องทอชนิดใด เช่น เครื่องทอธรรมดา (Camloom) หรือเครื่องทอที่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษ เช่น ดอบบี้ (Dobby) หรือเครื่องทอแบบแจคการ์ด (Jacquard) และผ้าบางชนิดที่มีเส้นด้ายพุ่งหลายสีในผืนเดียวกันก็จะต้องใช้เครื่องทอที่มีอุปกรณ์เปลี่ยนสีหรือเปลี่ยนช่องกระสวยได้

กระดาษออกแบบลาย (Design paper)

การแสดงผลการขัดกันของด้ายยืนและด้ายพุ่งในผืนผ้าเป็นการยากที่จะแสดงให้เห็นได้อย่างกระจ่างชัดด้วยรูปภาพ เส้นด้ายแต่ละเส้นเราใช้แทนเอกสาด้วยกระดาษตารางสี่เหลี่ยมใช้ ตารางในแนวนอนแทนเส้นด้ายพุ่งใช้ตารางในแนวตั้งแทนเส้นด้ายยืน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวตั้งแทนเส้นด้ายยืน การตัดกันของด้ายยืนและด้ายพุ่งในแต่ละตำแหน่งจะกำหนดเป็นการ "ขึ้น" หรือ "ลง" ของเส้นด้ายเช่น ถ้าตำแหน่งใดเส้นด้ายยืนขึ้นด้ายพุ่งก็จะลง ถ้าตำแหน่งใดด้ายยืนลงด้ายพุ่งก็จะขึ้น

สัญลักษณ์การขึ้นหรือลงของด้ายยืนและด้ายพุ่ง

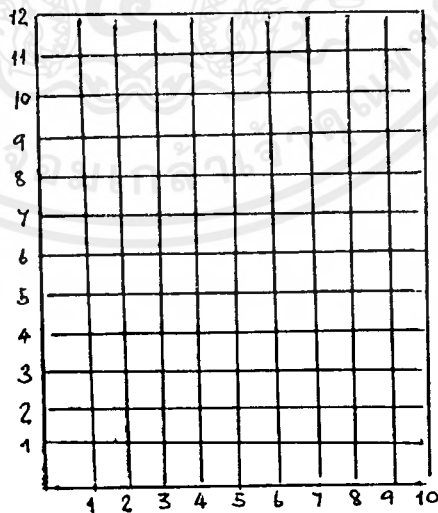


หมายถึง ด้ายยืนขึ้น ด้ายพุ่งลง



หมายถึง ด้ายพุ่งขึ้น ด้ายยืนลง

กระดาษออกลายทอที่ใช้กับผ้าทอส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษกราฟตารางในแต่ละแถวตั้งหรือแถวอนใช้แทนเส้นด้าย 1 เส้น ดังรูปที่ 1 ส่วนกระดาษออกลายผ้าทออื่น ๆ เช่น ผ้าที่ทอด้วยเครื่องแจคการ์ด จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเส้นด้ายยืนต่อนิ้วและเส้นด้ายพุ่งต่อนิ้ว ดังนั้นกระดาษออกลายสำหรับผ้าทอแจคการ์ดจึงแตกต่างไปจากกระดาษออกลายผ้าทั่ว ๆ ไป



รูปที่ 1 แสดงถึงด้ายยืน 10 เส้น ด้ายพุ่ง 12 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

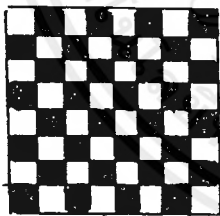
โครงสร้างลายทอพื้นฐาน
(Basic Weave Structure)

ลายทอพื้นฐานมีอยู่ 3 แบบ คือ

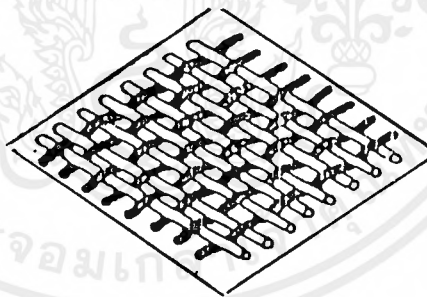
1. ลายขัด (Plain Weave)

เป็นโครงสร้างผ้าที่ง่ายที่สุด โดยที่ด้ายยืนเส้นแรกจะข้ามด้ายพุ่งเส้นแรกและลอดใต้เส้นที่สอง ในขณะที่เดียวกันด้ายยืนเส้นที่สองจะลอดใต้ด้ายพุ่งเส้นแรกและข้ามด้ายพุ่งเส้นที่สอง ลักษณะการข้ามและลอดของด้ายยืนและด้ายพุ่งจะสลับกันไปตลอดใน 1 ลายซ้ำ (Repeat) ของผ้าลวดที่ประกอบด้วยด้ายยืน 2 เส้น และด้ายพุ่ง 2 เส้น

ผ้าลายขัดนี้จะมีจุดตัดกันของด้ายยืน และด้ายพุ่งมากกว่าลายผ้าชนิดอื่น ๆ จึงทำให้ผ้ามีความแข็งแรงสูง ลักษณะโครงสร้างผ้าลายขัด ดังรูป 1.1 และ 1.2



1.1



1.2

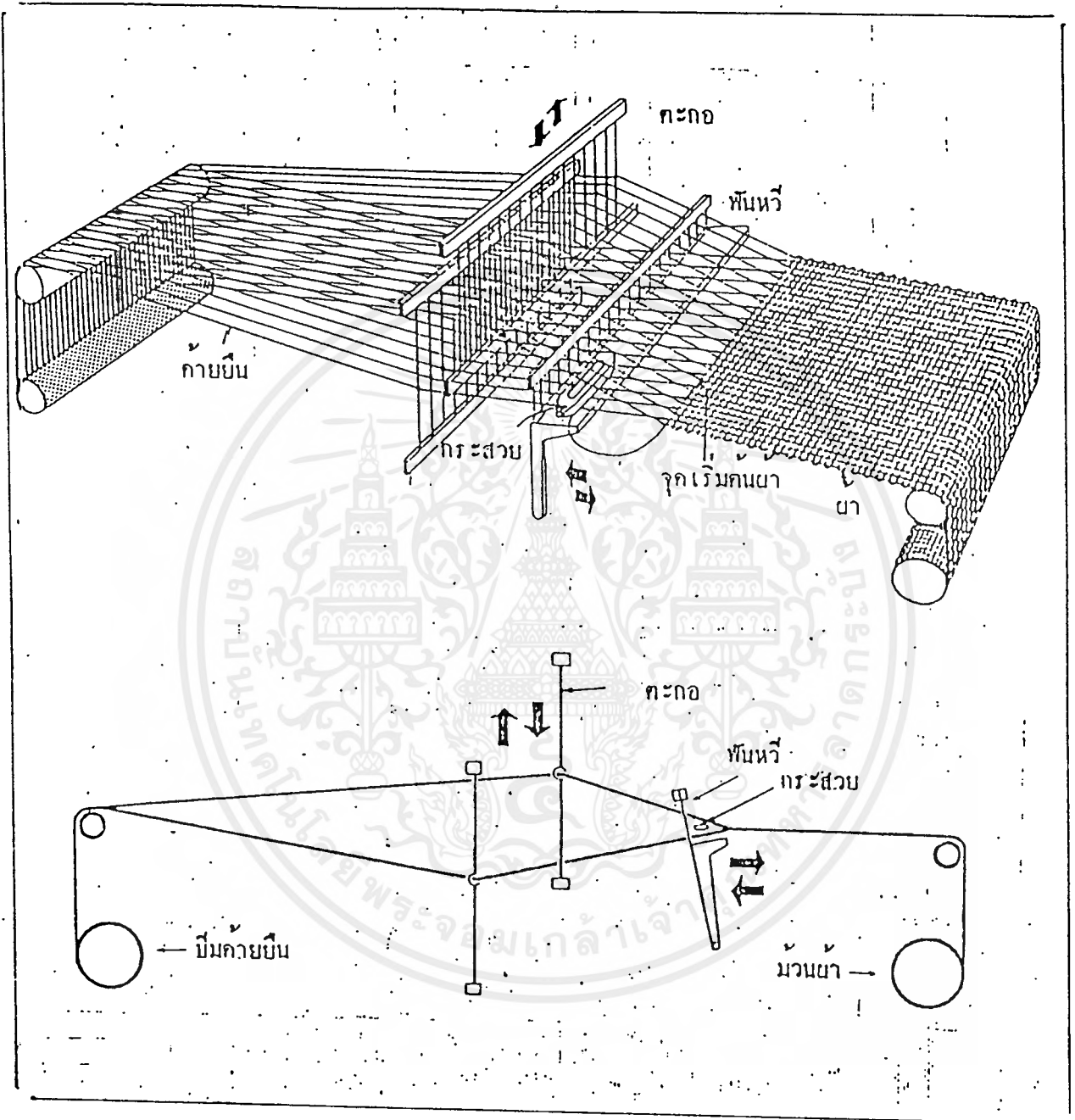


1 Repeat

การร้อยตะกอล (Drawing - in) และการยกตะกอล (Lifting plan) ของผ้าลายขัด

ลายทอทุกแบบก่อนที่จะทำการทอเป็นผืนผ้า นั้น จะต้องประกอบด้วย การร้อยตะกอลและการยกตะกอล การร้อยตะกอลคือการนำด้ายยืนแต่ละเส้นร้อยผ่านตะกอล เพื่อควบคุมลายทอให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ส่วนการยกตะกอล คือ การบังคับตะกอลให้ขึ้นหรือลงตามลายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ด้ายยืนแยกออกเป็นช่อง (Warp shed) สำหรับให้ด้ายพุ่งสอดใส่เข้าไปในช่องด้ายยืน

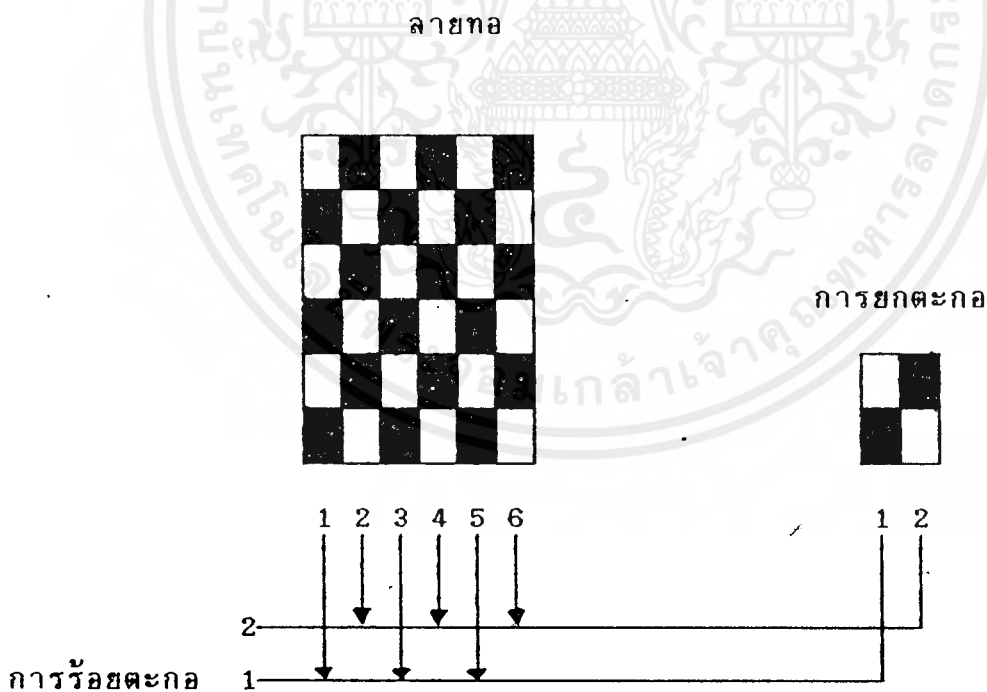
ภาพแสดงวิธีการทอผ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การร้อยตะกอนผ้าลายขัด จำนวนตะกอนต่ำสุดที่สามารถทอผ้าลายขัดได้ คือ 2 ตะกอนโดยพิจารณาจากด้ายยืนแต่ละเส้นในลายทอ ผ้าลายขัดใน 1 ลายซ้ำ (Repeat) ของด้ายยืนมี 2 เส้น ฉะนั้น วิธีการร้อยคือนำด้ายยืนเส้นที่ 1 ร้อยเข้าตะกอนที่ 1 ด้ายยืนเส้นที่ 2 ร้อยเข้าตะกอนที่ 2 สลับกันไปตลอด ลายขัดเราสามารถขยายตะกอนออกไปเป็น 4,6 หรือ 8 ตะกอน ในกรณีที่เส้นด้ายยืนมีจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อลดการเสียดสีด้ายยืนในแต่ละตะกอน

การยกตะกอนผ้าลายขัด เราจะพิจารณาจากเส้นพุ่งแต่ละเส้นใน 1 ลายซ้ำว่ามีด้ายยืนเส้นใดที่ข้ามเส้นด้ายพุ่ง และด้ายยืนเส้นนั้นร้อยตะกอนที่เท่าใด เราก็จะยกเส้นด้ายยืนที่ข้ามเส้นด้ายพุ่งนั้นขึ้น



รูปที่ 1.3 แสดงถึงวิธีการร้อยตะกอนและการยกตะกอนของผ้าลายขัด เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ที่จัดทำขึ้นโดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

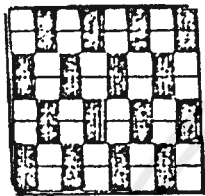
ลายขีดตัดแปลง (Derivatives of Plain Weave)

ลายขีดสามารถตัดแปลงออกไปเป็นลายต่าง ๆ ดังนี้

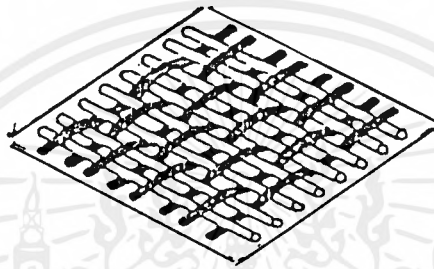
- Warp Rib เป็นลายทอเพื่อให้เกิดสันนูนบนหน้าผ้า สันนูนที่เกิดขึ้นจะขนานไปกับแนวเส้นพุ่ง โดยการที่ให้เส้นด้ายยืนลอยข้ามด้ายพุ่ง 2 เส้น หรือมากกว่า ในบางกรณีจะใช้ด้ายพุ่งที่มีขนาดใหญ่กว่าด้ายยืน ในรูปที่ 1.4 และ 1.5 เป็นลาย Rib แบบ 2-2 คือให้ด้ายยืน 1 เส้นข้ามด้ายพุ่ง 2 เส้น และลดด้ายพุ่ง 2 เส้นสลับกันไป ในรูป 1.6 เป็นลาย Warp Rib แบบ 3 - 1 - 1 - 3 ส่วน Warp Rib ในลักษณะอื่น ๆ อาจจะเป็นแบบ 3 - 3, 4 - 4 หรือ 2 - 3 - 4 - 2
- Filling Rib เป็นลายทอเพื่อให้เกิดสันนูนบนหน้าผ้าเช่นกัน แต่สันนูนที่เกิดขึ้นจะขนานไปกับแนวเส้นยืน โดยการที่ให้ด้ายยืน 2 เส้นหรือมากกว่าข้ามด้ายพุ่งเพียงเส้นเดียว หรือในบางครั้งใช้ด้ายพุ่งที่มีขนาดเล็กกว่าด้ายยืน ในรูป 1.7 และ 1.8 เป็นลาย Filling Rib ที่เป็นแบบ 2 - 2 คือให้ด้ายยืน 2 เส้นข้ามด้ายพุ่งเส้นเดียว ในรูป 1.9 เป็นลาย Filling Rib แบบ 3 - 1 - 1 - 3 ส่วน Filling Rib ในลักษณะอื่น ๆ อาจจะเป็นแบบ 3 - 3 หรือ 4 - 4 หรือ 2 - 3 - 4 - 2 ก็ได้เช่นกัน
- Basket มีลักษณะเหมือนลายขีดแต่เพิ่มจำนวนด้ายยืนและด้ายพุ่ง ดังรูป 2.0 และ 2.1 เป็นลาย Basket แบบชั้น 2 ลง 2 นอกจากนี้ อาจจะเป็นแบบชั้น 4 ลง 4 ได้เช่นกัน ส่วนในรูปที่ 2.2 เป็นลาย Basket ตัดแปลงแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

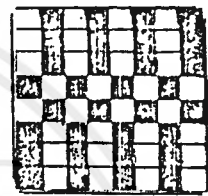
การร้อยตะกอลงลายขัดดัดแปลงที่กล่าวมาทั้งหมด จำนวนตะกอลดต่ำสุดที่สามารถทอได้คือ 2 ตะกอล แต่ถ้าจำนวนเส้นด้ายยืนมีมากก็อาจจะขยายเป็น 4, 6 หรือ 8 ตะกอล ตามลำดับ ส่วนวิธีการร้อยตะกอลและการยกตะกอลจะแตกต่างกันออกไปจากลายขัดเล็กน้อย ตามลักษณะของลาย ดังตัวอย่างในรูป 2.3 แสดงถึงวิธีการร้อยตะกอลและการยกตะกอลของลาย Filling Rib แบบ 3 - 1 - 1 - 3



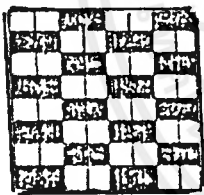
1.4



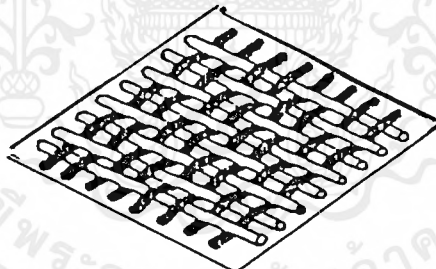
1.5



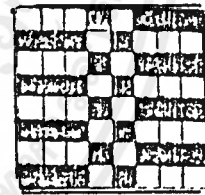
1.6



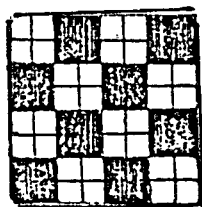
1.7



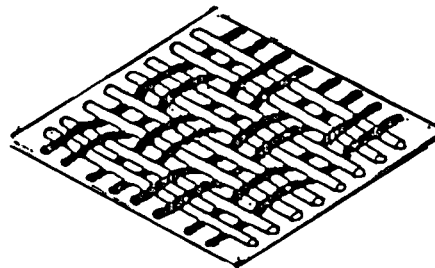
1.8



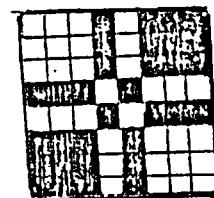
1.9



2.0

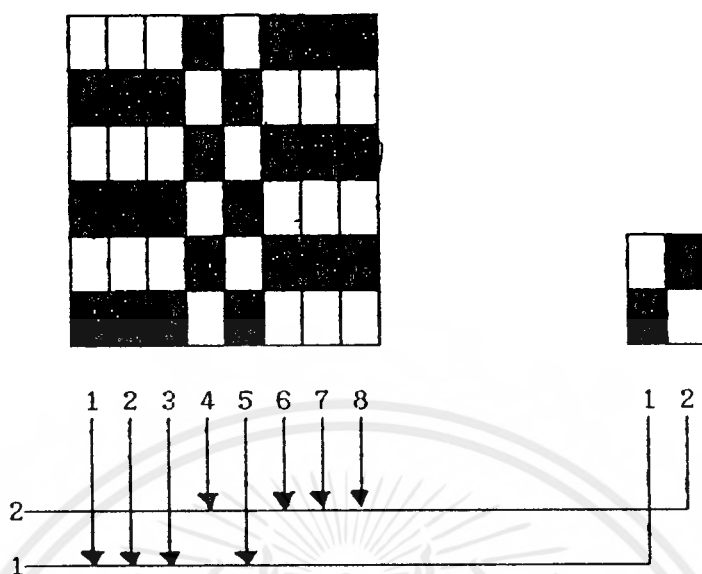


2.1



2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการสอนครั้งที่ . . . 11 . . .

ชื่อวิชา กระบวนการทอพื้นฐาน เรื่อง โครงสร้างลายทอพื้นฐาน

ลายตะแยง (Twill Weave)

ทฤษฎี . . . 2 . . . คาบ ปฏิบัติ . . . 3 . . . คาบ ระดับชั้น . . . ปวส. 1

สัปดาห์ . . . 11 วัน . . . - . . . เดือน - พ.ศ. . . . -

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1 บอกถึงคุณสมบัติของลายตะแยงและลายตะแยงดัดแปลงได้

1.2 บอกความแตกต่างของลายตะแยงกับลายซิดได้

1.3 ออกแบบลายตะแยงและลายตะแยงดัดแปลงได้

2. ความรู้และทักษะเดิม

2.1 ลายซิด (Plain Weave)

3. สื่อการสอน

3.1 เอกสารประกอบคำสอน เรื่อง โครงสร้างลายทอพื้นฐาน (ลายตะแยง)

3.2 ของจริง คือ ผ้าที่ทอลายตะแยง

3.3 แผ่นภาพแสดงการร้อยตะกรอและการยกตะกรอ

4. การมอบหมาย/แบบฝึกหัด/การบ้าน

4.1 ออกแบบลายตะแยงและลายตะแยงดัดแปลงอย่างละ 2 ลาย

5. หนังสือค้นคว้า (เรียงตามลำดับ)

ขั้นที่ 3 การสรุปทฤษฎีและทบทวนบทเรียน

ค่านักเรียนเห็นความแตกต่างของลายซัดกับลายทแยงหรือยังคะ
 ค่ายทแยง (Twill Weave) จะมีลักษณะพิเศษคือเป็นลายทแยงนะคะและ
 สามารถทแยงได้ทั้งทางซ้ายและทางขวา ยังมีความคงทนพอสมควร แต่จะมี
 ลวดลายสวยงามมาก และยังสามารถดัดแปลงเป็นลวดลายได้หลายแบบ บาง
 ลายจะเหมือนลายกางปลา บางลายจะมียอดแหลม การใช้ประโยชน์ของลาย
 สามารถทำได้ตามความต้องการ

ขั้นที่ 4 การประเมินผลบทเรียน

1. คำถาม _____
2. คำถาม _____
3. คำถาม _____
4. คำถาม _____
5. คำถาม _____
6. คำถาม _____
7. คำถาม _____

หมายเหตุ (1). การเปลี่ยนแปลงและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

(2). ผลการทดสอบแต่ละครั้ง

ภาคทฤษฎี ผลเป็นอย่างไร ปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้จากการสอนครั้งนี้

1. _____
2. _____
3. _____

ภาคปฏิบัติ ผลเป็นอย่างไร ปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้จากการสอนปฏิบัติครั้งนี้

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

แนวทางแก้ไข

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาฝึกสอน

.....

.....

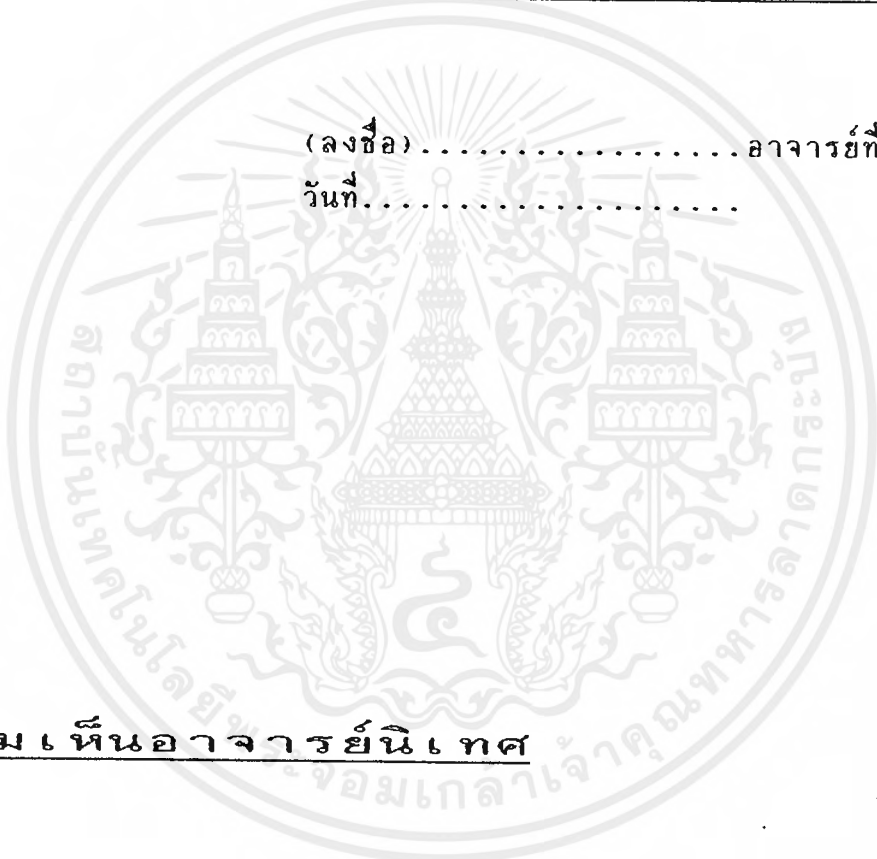
.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....อาจารย์ที่ปรึกษา
วันที่.....



ความเห็นอาจารย์นิเทศ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....อาจารย์ที่ปรึกษา
วันที่.....

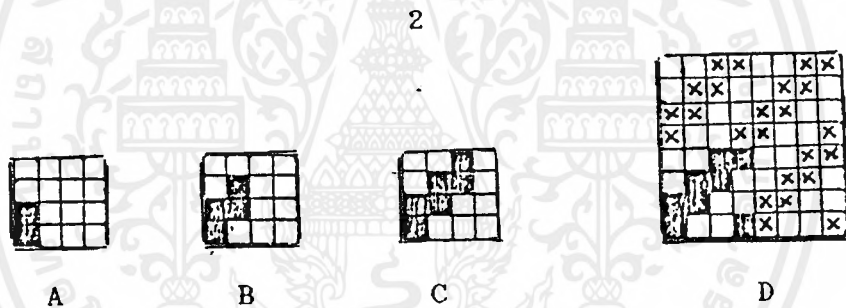
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เนื้อหา

2. ลายตะแยง (Twill Weave)

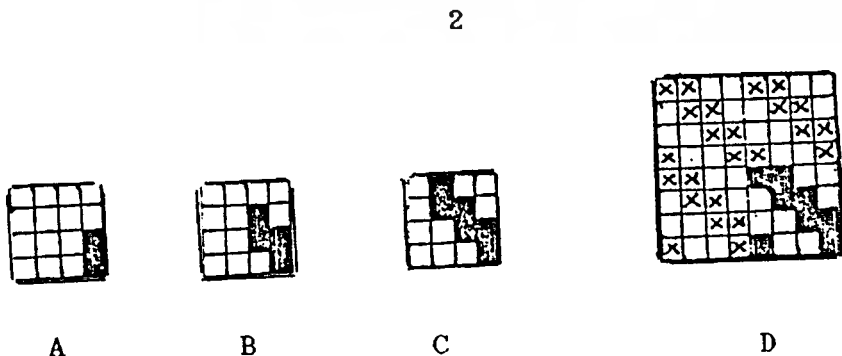
เป็นลายทอที่มีลักษณะตะแยงโดยการลอมข้ามเหลื่อมกันขึ้นไปของ
ด้ายยืนหรือด้ายพุ่งอย่างต่อเนื่อง แนวตะแยงจะมีทิศทางไปทางซ้ายหรือทางขวา
ก็ได้ ถ้าเป็นแนวตะแยงทางซ้ายเราเรียกว่า S Twill ถ้าเป็นแนวตะแยงขวา
เราเรียกว่า Z Twill

ดังรูป 2.4 ใน 1 Repeat ประกอบด้วยด้ายยืน 4 เส้น และ
ด้ายพุ่ง 4 เส้น ลักษณะการลอมข้ามของด้ายยืนเส้นที่ 1 (รูป A) จะข้ามด้ายพุ่ง
2 เส้น ลอด 2 เส้น รูป B - C แสดงถึงการตะแยงของด้ายยืน ส่วนรูป D
แสดงถึง 1 Repeat ของลายสองสมดุทธ์แบบขึ้น 2 ลง 2 ตะแยงขวาซึ่งเรา
สามารถเขียนแทนได้ด้วย 2 Z Twill



รูป 2.4

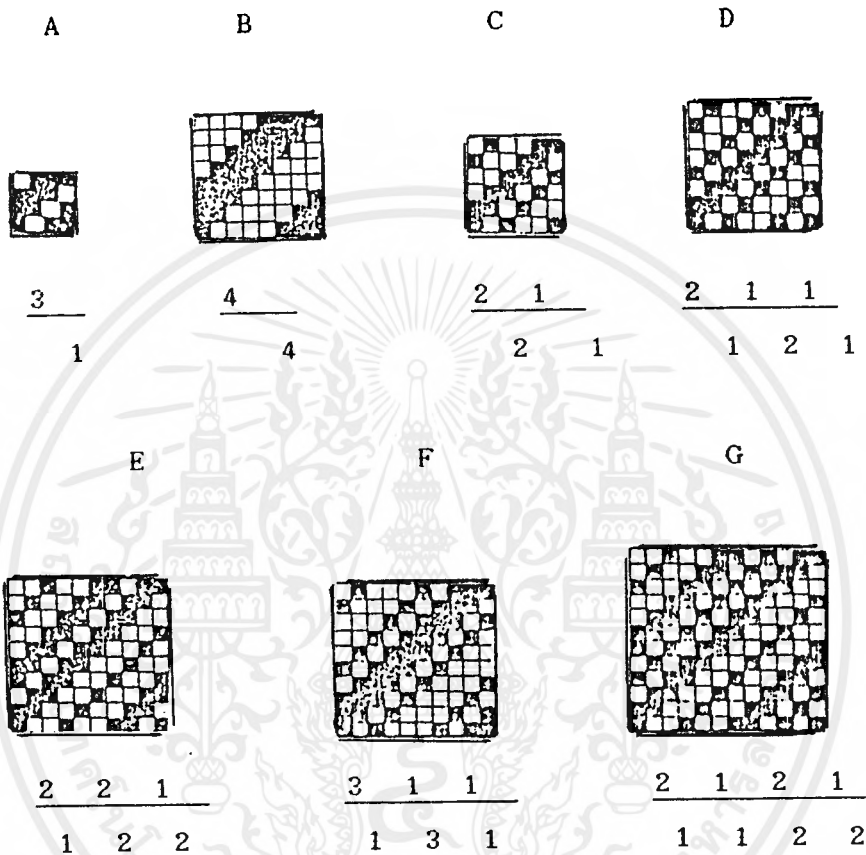
ส่วนการเขียนลายสองตะแยงซ้าย (S Twill) มีหลักการเช่น
เดียวกับการตะแยงขวา เพียงแต่ทิศทางการตะแยงต่างกันเท่านั้น ดังรูป 2.5
(A - D) เป็นลายสองสมดุทธ์แบบ 2 S Twill



รูป 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 2.6 แสดงถึงลายทอแยงที่มีจำนวนเส้นต่อ 1 ริ้วทอ ในรูปแบบต่าง ๆ กัน จำนวนตะกอของแต่ละลายทอเท่ากับผลบวกจากตัวเลขการขึ้นและลงของเส้นด้ายขึ้น



รูป 2.6

ลายทอแยงดัดแปลง (Derivatives of Twill Weave)

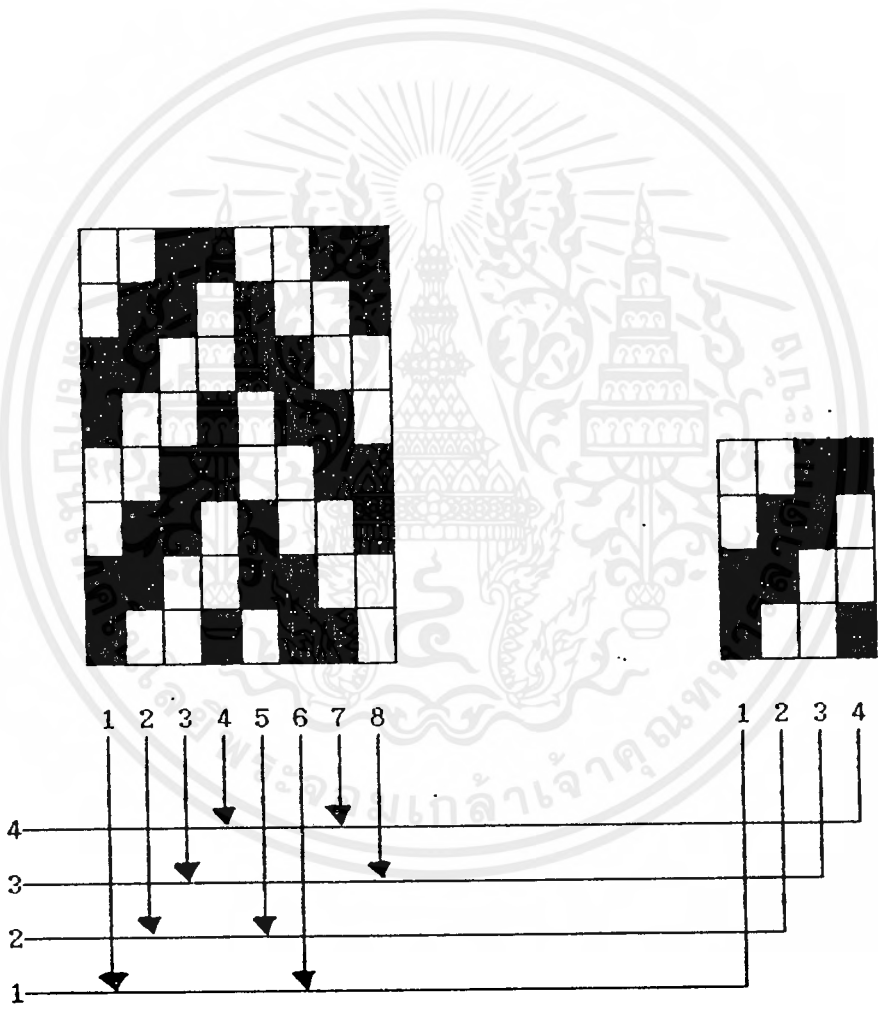
ลายทอแยงสามารถดัดแปลงออกเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง เช่น

- Broken Twill
- Pointed Twill
- Double Twill

- Broken Twill เป็นลายทอแยงขวาและลายทอแยงซ้ายมาบรรจบในลักษณะ

เหลื่อมกัน จำนวนเส้นทอแยงไม่จำกัดว่าเป็นเท่าใด ทั้งนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

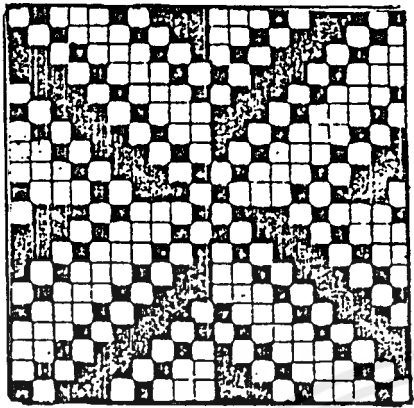
ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลายและความหนาแน่นเส้นด้าย
 ในผืนผ้า บางครั้งเราเรียกแบบนี้ว่า Herringbone
 Twill Weave หรือลายก้างปลา เนื่องจากลักษณะการ
 ทะแยงซ้ายและขวาคล้ายกับ ก้างปลา ในรูป 2.7 เป็นลาย
 Broken Twill แบบ ขึ้น 2 ลง 2 ทะแยงขวา 4 เส้น
 ทะแยงซ้าย 4 เส้น พร้อมทั้งแสดงถึงวิธีการร้อยตะกอและ
 การยกตะกอ



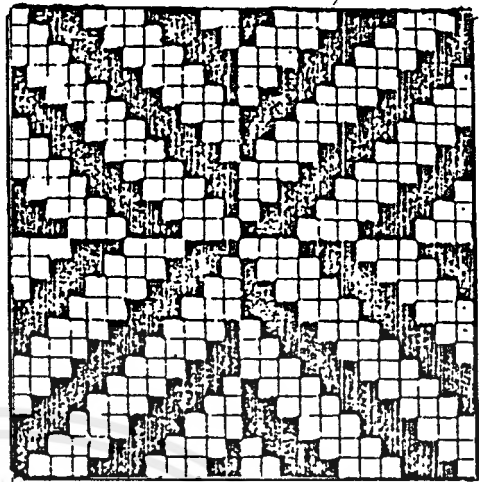
รูป 2.7

ลาย Broken Twill สามารถดัดแปลงให้มีความสวยงามยิ่งขึ้น

ได้โดยการจัดวางวิธีทอของลายสลับกัน ดังรูป 2.8 และ 2.9
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

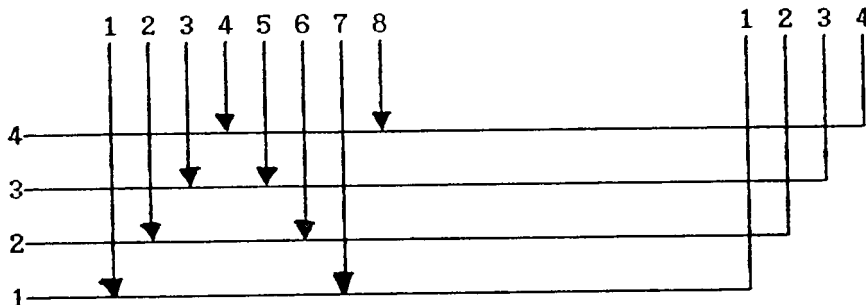
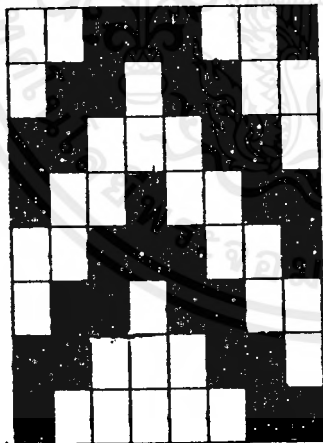


รูป 2.8



รูป 2.9

- Pointed Twill มีลักษณะคล้ายกับลาย Broken Twill แต่ต่างกันที่แนว
 ทะแยงซ้ายและทะแยงขวามาบรรจบกันของลาย Point-
 ed Twill จะเป็นยอดแหลมไม่เหลื่อมกัน ดังรูป 3.0
 เป็นลายแบบชั้น 2 ลง 2 ทะแยงขวา 4 เส้น ทะแยง
 ซ้าย 4 เส้น

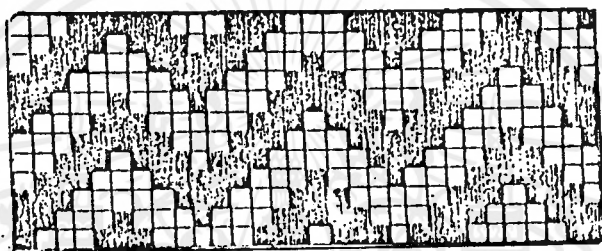


รูป 3.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

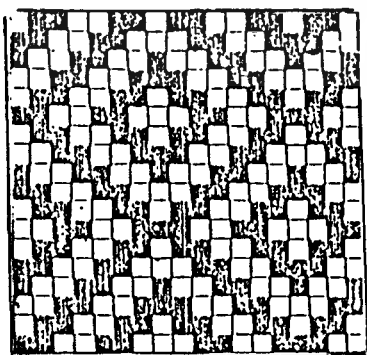
พิจารณาจากลายทอจะเห็นว่า ด้ายยืนเส้นที่ 5 มีลักษณะการขึ้นลง ซ้ำกับเส้นที่ 3, เส้นที่ 6 ซ้ำกับเส้นที่ 2, เส้นที่ 7 ซ้ำกับเส้นที่ 1, และเส้นที่ 8 ซ้ำกับเส้นที่ 4 ดังนั้น วิธีการร้อยตะกอลเราก็จะนำเส้นด้ายยืนที่ซ้ำกันร้อยเข้า ตะกอลเดียวกัน

ลาย Pointed Twill ไม่มีข้อจำกัดว่าจะต้องใช้เส้นทะแยงขวา หรือเส้นทะแยงซ้ายเท่าใด ดังรูป 3.1 เป็นลาย Pointed Twill แบบขึ้น 3 ลง 3 ทะแยงขวา 6 เส้น ทะแยงซ้าย 4 เส้น

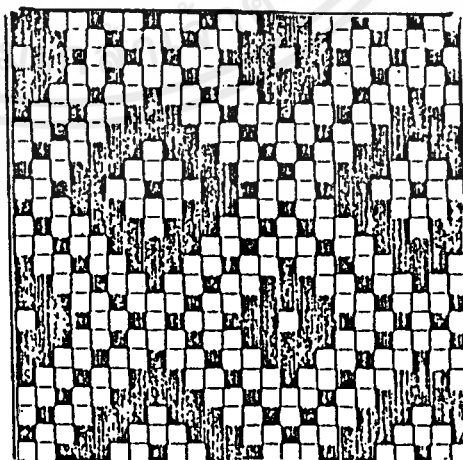


รูป 3.1

ลาย Pointed Twill สามารถดัดแปลงให้มีความสวยงามยิ่งขึ้น ได้โดยการจัดวางวิธีทอของลายสลับกันดังรูป 3.2 และ 3.3



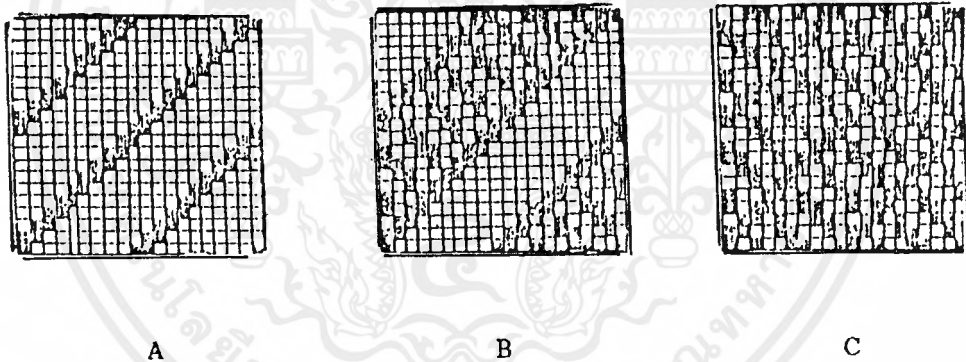
รูป 3.2



รูป 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ขงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Double Twills เป็นลายทอแยงที่มีแนวทอแยงซ้ายและขวาในลายเดียวกัน หลักการเขียนลาย Double Twills จะเริ่มต้นเขียนแนวทอแยงด้านใดด้านหนึ่งก่อน เพื่อเป็นฐาน โดยที่แนวทอแยงจะต้องให้มีช่วงด้ายพุ่งลอยข้ามมาก (Filling Float) ดังรูป 3.4 (A) เป็นลายชั้น 2 ลง 8 ทอแยง 45 องศา จำนวน 2 วัฟท์ ในช่วงที่ด้ายพุ่งลอย 8 เส้น นั้นเราจะเขียนลายทอแยงซ้ายลงไปซึ่งเป็นลายแบบชั้น 2 ลง 2 ทอแยงซ้าย 45 องศา โดยที่มุมของลายทอแยงซ้าย จะมีจุดต่อกับมุมของลายทอแยงขวา ดังรูป 3.4 (B) จากนั้นช่องว่างที่เหลือก็จะเติมลายทอแยงซ้ายลงไป โดยมีทิศทางเดียวกันจนครบ ดังรูป 3.4 (C)

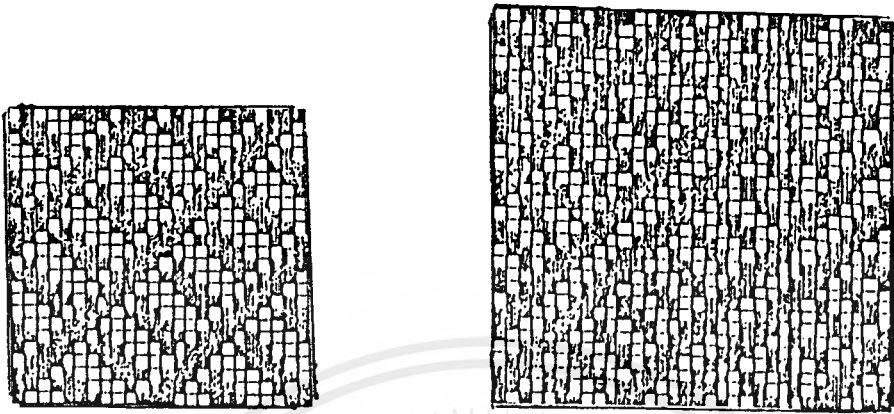


รูป 3.4

ในรูป 3.5 (A) แสดงถึงลาย Double Twills ที่มีฐานแนวทอแยงแบบชั้น 3 ลง 9 ทอแยงขวา 45 องศา ส่วนลายทอแยงซ้ายเป็นแบบชั้น 3 ลง 3 45 องศา หลักการเขียนลายเช่นเดียวกับลายในรูป 3.4

ลาย Double Twills ไม่มีข้อจำกัดว่าฐานแนวทอแยงจะต้องมีเพียงแนวเดียว เราอาจจะสร้างแนวทอแยงเป็น 2 แนวได้ ดังรูป 3.5 (B) ฐานแนวทอแยงขวาเป็นลายชั้น 3 ลง 2 ชั้น 3 ลง 8 ส่วนแนวทอแยงซ้ายเป็นลายชั้น 2 ลง 2 ใน 1 วัฟท์ของลายจะประกอบด้วยด้ายขึ้น 16 เส้น และด้าย

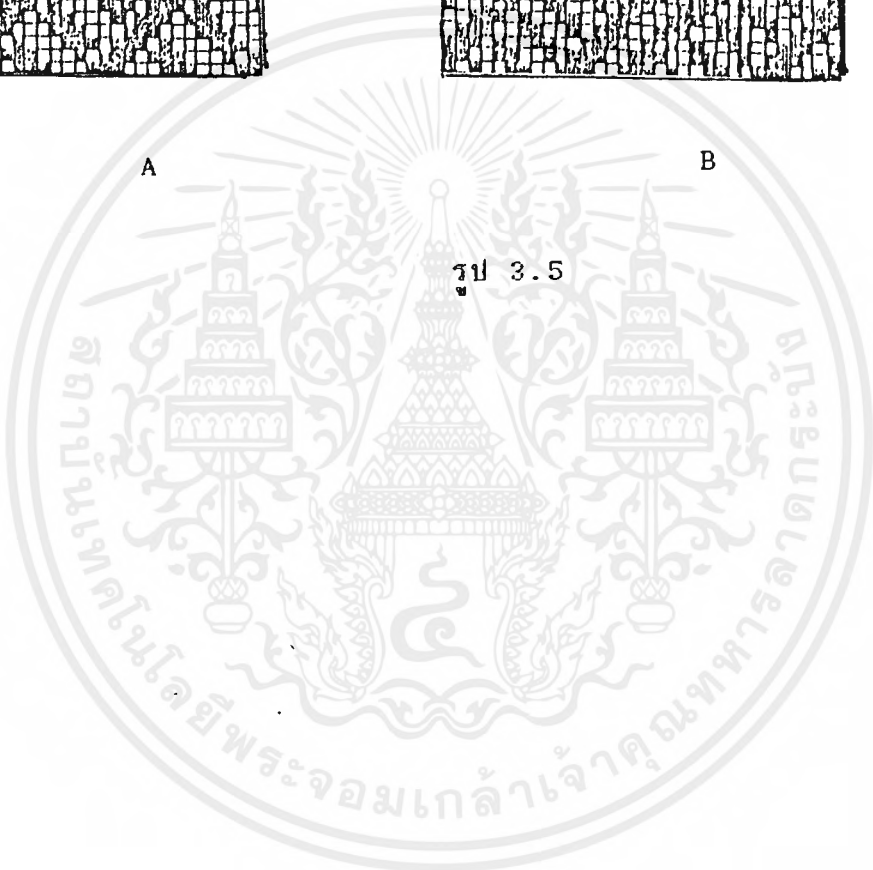
พุ่ง 16 เส้น สอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A

B

รูป 3.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการสอนครั้งที่ . . . 12 . . .

ชื่อวิชา กระบวนการทอพื้นฐาน เรื่อง โครงสร้างลายทอพื้นฐาน

ลายต่วน (Satin Weave)

ทฤษฎี . . . 2 . . . คาบ ปฏิบัติ . . . 3 . . . คาบ ระดับชั้น . . . ปวส. 1

สัปดาห์ . . . 12 วัน . . . - . . . เดือน - พ.ศ. . . . -

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1 บอกถึงคุณสมบัติของลายต่วนได้ถูกต้อง

1.2 บอกถึงความแตกต่างของลายต่วนกับลายทะแยงและลายขีดได้

1.3 สามารถออกแบบลายต่วนได้ถูกต้อง

2. ความรู้และทักษะเดิม

2.1 โครงสร้างลายทอพื้นฐานลายทะแยง (Twill Weave)

3. สื่อการสอน

3.1 เอกสารประกอบการสอนเรื่องโครงสร้างลายทอพื้นฐาน (ลายต่วน)

3.2 ของจริง คือ ผ้าทอลายต่วน

3.3 แผ่นภาพแสดงการยกตะกรอและการร้อยตะกรอ

4. การมอบหมาย/แบบฝึกหัด/การบ้าน

4.1 ออกแบบลายต่วน 7 ตะกรอ และ 9 ตะกรอ ทั้งต่วนด้ายพุ่งและด้ายยืน

5. หนังสือค้นคว้า (เรียงตามลำดับ)

ขั้นที่ 3 การสรุปทเรียนและทบทวนบทเรียน

ลายต่วน (Satin Weave) ลายต่วนมี 2 ชนิดคือ ต่วนด้ายพุ่ง และต่วนด้ายยืน และคุณสมบัติของลายต่วนก็คือมีความมันเงาสวยงาม แต่ไม่มีความแข็งแรง เนื่องจากมีจุดขัดกันของเส้นด้ายน้อย และมีความแตกต่างกับสองลายแรกตรงที่ความแข็งแรงของผ้าน้อย มีเส้นด้ายหลวมมากกว่า 2 ลายแรก

ขั้นที่ 4 การประเมินผลบทเรียน

1. คำถาม _____

2. คำถาม _____

3. คำถาม _____

4. คำถาม _____

5. คำถาม _____

6. คำถาม _____

7. คำถาม _____

หน่วยทดสอบ ปากเปล่า ข้อเขียน หรือลงมือปฏิบัติ (ฉบับเลข)

ข้อสอบ

ก. 1.

ข. 2.

ค. 3.

ง. 4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

หมายเหตุ (1). การเปลี่ยนแปลงและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง

.

.

.

.

.

.

.

.

.

(2). ผลการทดสอบแต่ละครั้ง

ภาคทฤษฎี ผลเป็นอย่างไร ปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้จากการสอนครั้งนี้

1. _____

2. _____

3. _____

ภาคปฏิบัติ ผลเป็นอย่างไร ปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้จากการสอนปฏิบัติครั้งนี้

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

แนวทางแก้ไข

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาฝึกสอน

.

.

.

.

.

.

(ลงชื่อ).....อาจารย์ที่ปรึกษา
วันที่.....

ความเห็นอาจารย์นิเทศ

.

.

.

.

.

.

(ลงชื่อ).....อาจารย์ที่ปรึกษา
วันที่.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เนื้อหา

ลายตัวน (Satin weave)

เป็นลายทอที่มีการลอยข้ามของเส้นด้ายยืนหรือด้ายพุ่งมากกว่าลายขัดและลายทแยง ดังนั้น จุดตัดกันของเส้นด้ายจึงมีน้อย ซึ่งมีผลทำให้เส้นด้ายสามารถเรียงติดกันได้มาก ลักษณะผ้าทอด้วยลายตัวนจึงมีความมันเงา

ผ้าลายตัวนที่ทอจากเส้นด้ายไขสังเคราะห์ เรียกว่า (Satin) ส่วนคำว่า Sateen จะใช้เรียกผ้าลายตัวนที่ทอจากเส้นด้ายฝ้าย

ลายตัวนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการลอยข้ามของเส้นด้าย คือ

- ตัวนด้ายยืน (Warp flush) เป็นลายตัวนที่มีด้ายยืนลอยข้ามปรากฏบนหน้าผ้ามากกว่าด้ายพุ่ง
- ตัวนด้ายพุ่ง (Filling flush) เป็นลายตัวนที่มีด้ายพุ่งลอยข้ามปรากฏบนหน้าผ้ามากกว่าด้ายยืน

สำหรับการเรียกชื่อลายตัวนทั้งด้ายยืนและด้ายพุ่ง ตามลักษณะการทอนั้นจะเรียกชื่อตามจำนวนตะกอลที่ใช้ เช่น ตัวน 5 ตะกอล หมายถึงใน 1 ลายซ้ำจะมีด้ายยืน 5 เส้น และด้ายพุ่ง 5 เส้น และใช้ 5 ตะกอลในการทอ เป็นต้น

วิธีการเขียนลายตัวน

จะต้องมีการหาตัวเลขใดตัวเลขหนึ่งเพื่อใช้เป็นตัวแทนสำหรับการนับช่องขึ้นหรือลงของด้ายยืนในการเขียนลาย ตัวเลขนี้เรียกว่าตัวนับ (Counter)

หลักการหาตัวนับ

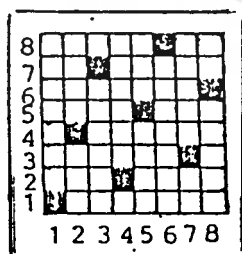
- แบ่งตัวเลขของลายตัวนออกเป็น 2 ตัว แต่เมื่อรวมกันแล้วจะได้เท่ากับตัวเลขเดิม เช่น ตัวน 8 ตะกอล แบ่งได้เป็น 1-7,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

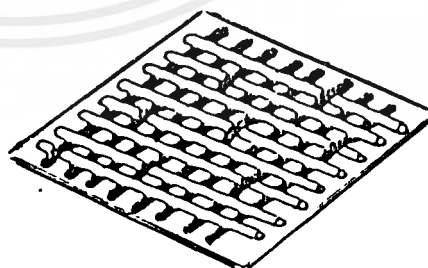
- ตัวเลขที่ไม่นำมาใช้เป็นตัวนับ มีดังนี้
 - เลข 1 และตัวร่วมของเลข 1 เช่น 1-7
 - ตัวเลขที่เหมือนกัน เช่น 4-4
 - ตัวเลขที่นำมาหารร่วมมากได้ เช่น 2-6
- ตัวเลขที่เหลือนำมาใช้เป็นตัวนับได้ ในที่นี้คือ 3 กับ 5

การลงลายในกระดาษกราฟ เมื่อเราได้ตัวเลขแล้ว คือ 3 กับ 5 เราจะใช้ตัวเลขใดตัวเลขหนึ่งมาเป็นตัวนับสำหรับการขีดกันของเส้นด้ายในลายตัวน เช่น ต้องการเขียนลายตัวนด้ายพุ่ง (Sateen) 8 ตะกอ โดยใช้ Counter เลข 3 ดังรูป 3.6 (A) การลงลายมีหลักการดังนี้

ด้ายขึ้นเส้นที่	1	ลงตำแหน่งด้ายขึ้นชั้นที่	ด้ายพุ่งเส้นที่	1	
"-----"	2	1+3 (Counter) =	4	(ด้ายขึ้นชั้นที่	ด้ายพุ่งเส้นที่ 4)
"-----"	3	4+3 "	= 7	("-----"	7)
"-----"	4	7+3 "	= 10-8=2	("-----"	2)
"-----"	5	2+3 "	= 5	("-----"	5)
"-----"	6	5+3 "	= 8	("-----"	8)
"-----"	7	8+3 "	= 11-8=3	("-----"	3)
"-----"	8	3+3 "	= 6	("-----"	6)



A



B

รูป 3.6

ในรูป 3.6 (B) แสดงการขีดกันระหว่างเส้นด้ายขึ้นและเส้นด้าย

พุ่งของตัวนด้ายพุ่ง 8 ตะกอ จากรูป 3.6 (A)
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนลายตัวน้ายยืน จะตรงกันข้ามกับตัวน้ายพุ่ง กล่าวคือ ตำแหน่งใดที่น้ายยืนขึ้นก็จะเปลี่ยนเป็นน้ายพุ่งขึ้น ตำแหน่งใดที่น้ายพุ่งขึ้นก็จะเปลี่ยนเป็นน้ายยืนขึ้น ดังรูป 3.7 (A) เป็นลายตัวน้ายยืน 8 ตะกอ ใช้ตัวนับเลข 3 ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าลายมีลักษณะตรงข้ามกับตัวน้ายพุ่งในรูป 3.6 (A) ส่วนในรูป 3.7 (B) แสดงถึงการขัดกันระหว่างน้ายยืนและน้ายพุ่ง



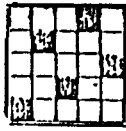
รูป 3.7

ในกรณีที่ใช้ Counter เลข 5 สำหรับตัวน 8 ตะกอ ก็ได้เช่นกัน ลักษณะลายดังรูป 3.8 (A) เป็นลายตัวน้ายพุ่ง 8 ตะกอ การลงลายมีหลักการเช่นเดียวกับใช้ตัวนับเลข 3 ส่วนในรูป 3.8 (B) เป็นลายตัวน้ายยืน 8 ตะกอ ใช้ตัวเลข 5 เป็นตัวนับ

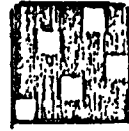


รูป 3.8

รูป 3.9 (A) แสดงถึงลายตัวน้ายพุ่ง 5 ตะกอ โดยใช้เลข 3 เอกสเป็นตัวนับ ส่วนในรูป 3.9 (B) เป็นลายตัวน้ายยืน 5 ตะกอ โดยใช้เลข 3 ในการคำนวณ เป็นตัวนับเช่นกัน ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A



B

รูป 3.9

สำหรับจำนวนตะกอลที่ต้องใช้ในการทดลองส่วนจะเท่ากับจำนวนเส้น
ด้ายขึ้นต่อ 1 รีพีท เช่น

ส่วน 8 เส้นต่อรีพีท ใช้จำนวนตะกอล 8 ตะกอล

ส่วน 5 เส้นต่อรีพีท ใช้จำนวนตะกอล 5 ตะกอล

ตารางแสดงตัวเลขที่ใช้เป็นตัวนับได้

<u>ลายส่วน (ตะกอล)</u>	<u>ตัวเลขที่ไม่ใช่เป็นตัวนับ</u>	<u>ตัวเลขที่ใช้เป็นตัวนับ</u>
5	1, 4	2, 3
6	1, 2, 3, 4, 5	ไม่มี
7	1, 6	2, 3, 4, 5
8	1, 2, 4, 6, 7	3, 5
9	1, 3, 6, 8	2, 4, 5, 7
10	1, 2, 4, 6, 8, 9	3, 7
12	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11	5, 7
16	1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15	3, 5, 7, 9, 11, 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือผู้สอน

บทที่ 1

บทนำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)

บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(COMPUTER ASSISTED INTRODUCTION) CAI เป็นบทเรียนที่เขียนขึ้นจากโปรแกรม Toolbook 1.5 ใช้ในการเรียนการสอนวิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน

การเสนอบทเรียนจะเสนอเป็นหน้า ๆ ในหนึ่งหน้าจอจะมีปุ่มเลือกการทำงานตาม FLOW CHART ที่กำหนดไว้ การทำงานของปุ่มจะทำงานตามคำสั่ง SCRIPT ที่เขียนไว้

ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)

ชื่อโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชากระบวนการทอพื้นฐาน(INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY) เรื่องลายทอพื้นฐาน(BASIC WEAVING)

ผู้เขียนโปรแกรม มธุรส ตั้งสุวรรณ นักศึกษาชั้นปีสุดท้าย สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาษาของโปรแกรม ใช้ภาษา SCRIPT เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดการทำงาน โดยที่จะต้องเริ่มต้นประโยคด้วยคำว่า HANDLE และจบคำสั่งด้วยคำว่า END ลักษณะของภาษา SCRIPT จะมีคุณสมบัติคล้ายกับภาษาอังกฤษ ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมได้รวดเร็วและดี และผู้สอนสามารถเรียกภาษา SCRIPT มาดูและแก้ไขได้ตลอดเวลา

ขนาดของโปรแกรม ใช้แผ่นงานบันทึกข้อมูลขนาด 3.5 นิ้ว HD 1.44 MB จำนวน 1 แผ่น

หน่วยความจำของเครื่อง เครื่องจะต้องมีความจำอย่างน้อย 1.5 MB ขึ้นไป(ถ้าใช้ตั้งแต่ 2 MBขึ้นไปจะได้ดี)

เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่อง PC ต้องมี CPU จะต้องมีไม่ต่ำกว่า 80286
2. เครื่องไดร์เวอร์หรือเครื่องรับแผ่นงานบันทึกข้อมูล(แผ่นดิสก์) ขนาด 5.25 นิ้ว หรือ 3.5 นิ้ว อย่างน้อย 1 เครื่อง

3. เครื่องHARDDISK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จอภาพหรือการ์ดแสดงผล VGA, EGA หรือจอภาพอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติดีกว่าที่กล่าวมา

5. คีย์บอร์ด ป้อนข้อมูล 1 เครื่อง

6. อุปกรณ์เสริมพิเศษ เมาส์(MOUSE) 1 ตัว เพื่อประสิทธิภาพ

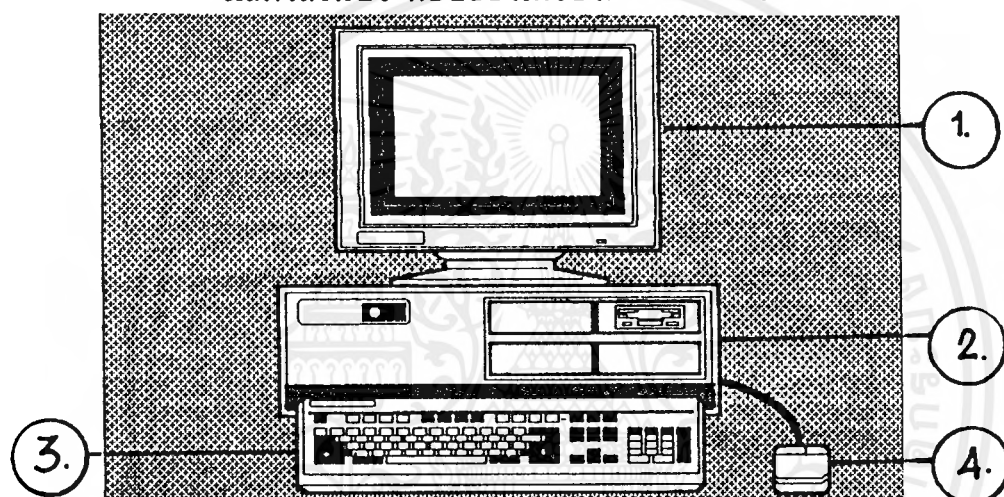
ในการทำงาน

ส่วนประกอบที่กล่าวมานี้จำเป็นจะต้องมีให้ครบเพื่อประ

สิทธิภาพของการใช้งาน

ภาพที่ 1

แสดงส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์



หมายเลข 1 จอภาพแสดงผล

หมายเลข 2 เครื่องไดร์เวอร์หรือเครื่องรับแผ่นบันทึก

ข้อมูลพร้อม HARDDISK

หมายเลข 3 คีย์บอร์ด

หมายเลข 4 เมาส์(MOUSE)

การติดตั้งโปรแกรม TOOLBOOK 1.5

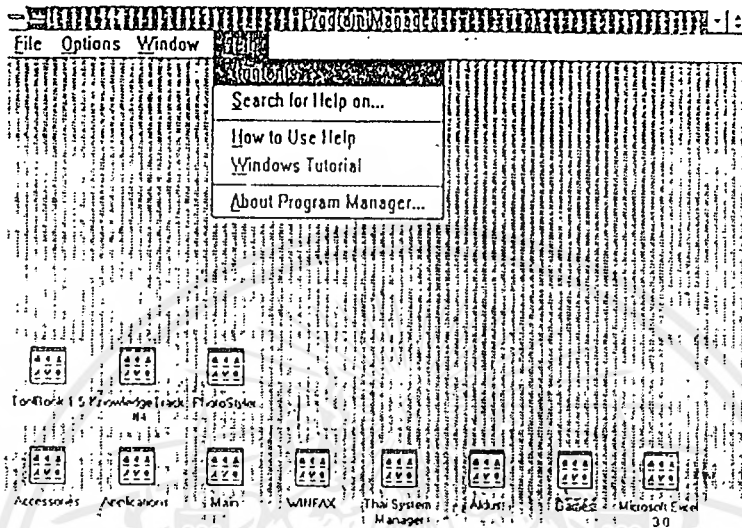
การติดตั้งโปรแกรม TOOLBOOK 1.5 ผู้สอนจะเป็นผู้ทำการติดตั้งเพื่อความสะดวกของผู้เรียนในการเรียนด้วยบทเรียน CAI สามารถติดตั้งได้ดังนี้

1. นำแผ่นดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว ขนาด 1.44 MB จำนวน 4 แผ่น ที่มีโปรแกรม TOOLBOOK 1.5 มาทำการ RUN เข้าโปรแกรม Microsoft Window เวอร์ชัน 3.0 เป็นอย่างต่ำ

2. พิมพ์คำว่า WIN หลัง C:\> รูปประโยคที่สมบูรณ์คือ C:\> WIN แล้วกด ENTER ที่คีย์บอร์ด จะปรากฏจอภาพออกมาดังนี้

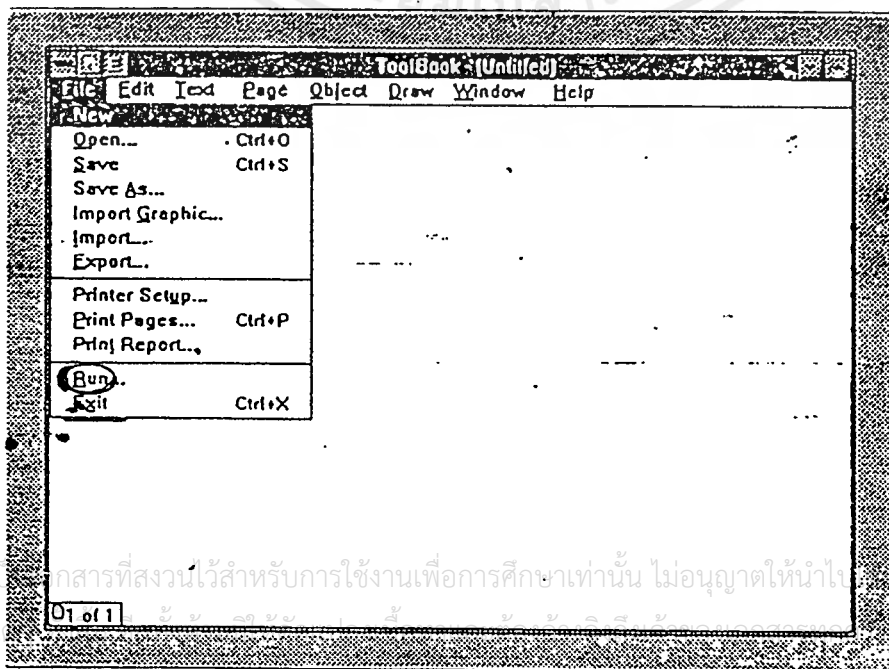
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2
แสดงจอภาพของโปรแกรม Microsoft Window



3. เลือกคำสั่ง File โดยใช้เมาส์นำลูกศรไปชี้ที่ File แล้วกดที่เมาส์ด้านซ้ายมือ 1 ครั้ง จะปรากฏออกมาบนจอภาพดังภาพที่ 2 เลือกที่ Run โดยใช้เมาส์เช่นเดิม

ภาพที่ 3
แสดงจอภาพเมื่อเลือกคำสั่ง File



4. เมื่อเลือกคำสั่ง Run แล้วเครื่องจะปรากฏจอภาพออกมาอีก ให้เลือก Browse โดยใช้เมาส์ในการเลือกเช่นเดิม
5. นำแผ่นดิสก์เข้าช่องรับแผ่นดิสก์ ไดรฟ์ A: หรือ ไดรฟ์ B: ก็ได้
6. จะปรากฏจอภาพที่มีคำว่า Setup.exe ให้เลือกไดรฟ์ที่เราใช้งานอยู่แล้วกด OK เครื่องก็จะถามอีกครั้งเลือก OK อีก
7. เมื่อเครื่อง Setup แผ่นแรกเสร็จแล้ว เครื่องก็จะถามว่า ต้องการที่จะทำต่อหรือไม่ ถ้ายังมีให้เลือก Continue แล้วเครื่องก็จะถามว่า You need setup ก็ให้นำแผ่นแรกออกจากไดรฟ์ A แล้วนำแผ่นที่ 2 ใส่เข้าไปแทน แล้วกด OK และเมื่อเครื่องทำแผ่นที่ 2 เสร็จก็จะถามแบบเดิม ก็ให้ดำเนินงานตามเดิมจนครบ 100 %
8. เมื่อครบ 100% แล้วเครื่องก็จะถามอีกให้อ่านแล้วทำตาม เลือก CONTINUE ,YES และ OK ตามลำดับ
9. ปิดการ RUN โปรแกรม Toolbook 1.5 โดยใช้เมาส์ไปคลิกที่ File โปรแกรม Toolbook 1.5 ก็จะปรากฏออกมา

บทที่ 2

เนื้อหาและขอบเขตของเนื้อหาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(CAI)

ในบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาของบทเรียน CAI ,ขอบข่าย และจุดมุ่งหมายของบทเรียน CAI วิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน ดังต่อไปนี้

ลักษณะรายวิชา

รหัสและชื่อ 40-551-103 กระบวนการทอพื้นฐาน(Introduction to Weaving Technology)

เรื่อง ลายทอพื้นฐาน(Basic Weaving)

สภาพรายวิชา วิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ระดับรายวิชา (ปวส.) สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ

พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1

เวลาศึกษา ประมาณ 10-15 นาทีต่อ 1 บทเรียน

จุดมุ่งหมายของ CAI เรื่องลายทอพื้นฐาน(Basic Weaving)

1. เข้าใจถึงกระบวนการทอผ้าโดยเครื่องทอผ้า
2. เข้าใจลักษณะของลายทอพื้นฐาน
3. มีทักษะในการแบ่งแยกลาย
4. เข้าใจถึงลักษณะการร้อยตะกอลและการยกตะกอลกับลายทอ
5. รู้ถึงส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ของเครื่องทอผ้า

ขอบเขตของเนื้อหาบทเรียน CAI

เนื้อหาในบทเรียน CAI นี้เป็นเนื้อหาวิชาของกระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาวิชาดังต่อไปนี้

1. แนะนำรายวิชากระบวนการทอพื้นฐาน โดยกล่าวถึงระดับชั้นเรียน, เวลาที่ใช้ในการเรียน, พื้นฐานก่อนการเรียน เป็นต้น

2. จุดมุ่งหมายรายวิชา

3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. เนื้อหาของบทเรียนซึ่งมีด้วยกัน 4 บทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 บทที่ 1 บทนำ

4.2 บทที่ 2 ลายซิด(PLAIN WEAVE)

4.3 บทที่ 3 ลายทะแยง(TWILL WEAVE)

4.4 บทที่ 4 ลายต่วน(SATIN WEAVE)

5. การแสดงลายทอแบบต่างๆพร้อมทั้งการยกตะกอลและการร้อย

ตะกอ



บทที่ 3 :

การเข้าบทเรียน CAI พร้อมทั้งโปรแกรมทั้งหมด

ก่อนการเรียนบทเรียน CAI จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเขียน

Flow Chart แสดงการทำงานของบทเรียนเสียก่อนว่าบทเรียนจะมีลักษณะการทำงานเป็นอย่างไร มีทางเลือกตอนไหนของโปรแกรมบ้าง

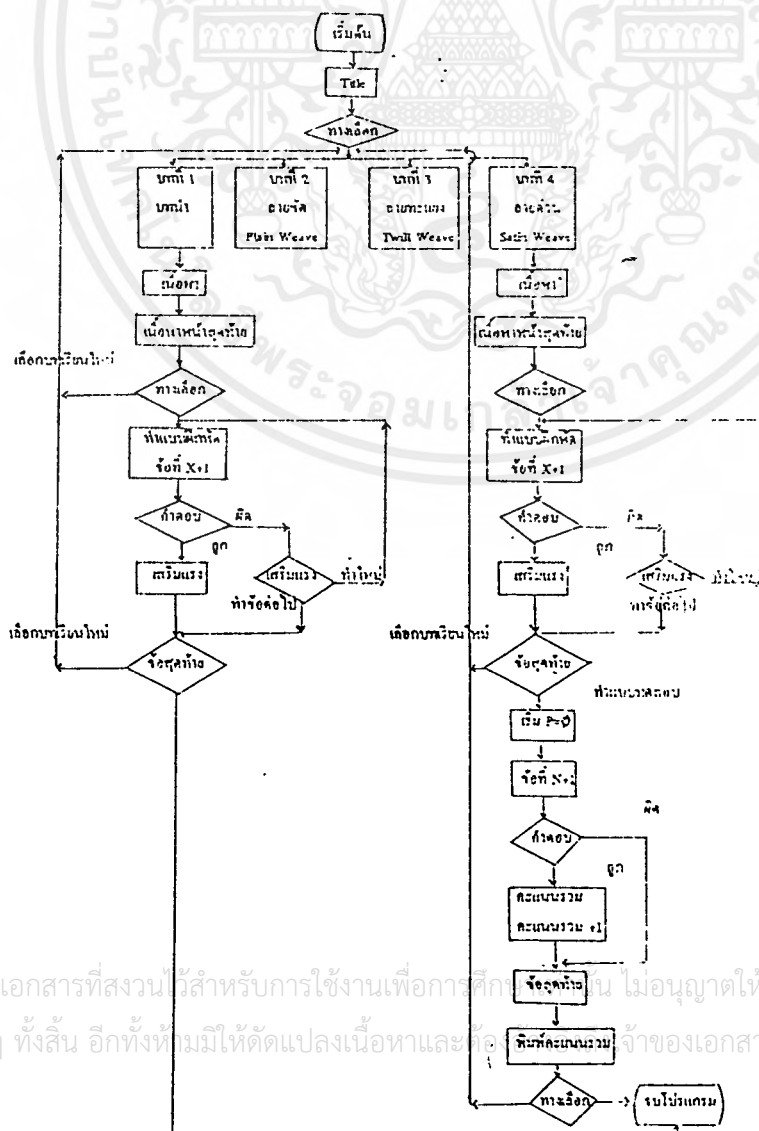
เนื่องจาก Flow Chart มีประโยชน์ต่อการเขียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)เป็นอย่างมาก เพราะ Flow Chart จะเปรียบเสมือนตัวหลักสูตรที่กำหนดขอบข่ายของบทเรียนที่จะเขียนว่ามีอะไรบ้าง มีทางเลือกอยู่ตรงไหนบ้าง จบออกจากโปรแกรมได้อย่างไร มีแบบทดสอบไหม มีแบบฝึกหัดหรือเปล่า มีการเสริมแรงหรือไม่

บทเรียน CAI บทนี้มี Flow Chart แสดงการทำงานดังนี้

ภาพที่ 4

แสดง Flow Chart การทำงานของโปรแกรม

วิชากระบวนการทอพื้นฐาน
เรื่อง ทอทอพื้นฐาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อ

วิธีการเข้าบทเรียน CAI เรื่องลายทอพื้นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งจอภาพและเครื่องไต่เออร์หรือเครื่องรับแผ่นข้อมูล

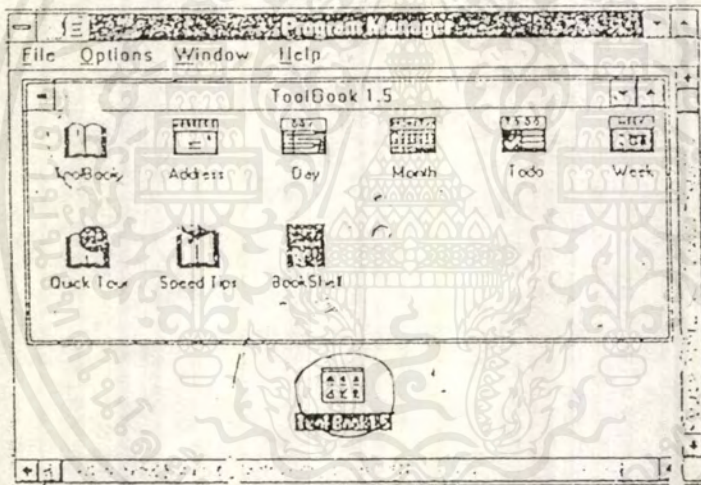
2. พิมพ์ WIN หลัง C:\> สามารถเขียนเป็นรูปประโยคได้ดังนี้ C:\> WIN

แล้วกด ENTER เครื่องจะเข้าไปในโปรแกรม Microsoft Word

3. ใช้เมาส์นำลูกศรชี้ไปที่ TOOLBOOK 1.5 แล้วกดที่ด้านซ้ายของเมาส์ 2 ทีติดๆกัน เครื่องก็จะนำเข้าไปโปรแกรม Toolbook 1.5

ภาพที่ 5

แสดงการเลือกโปรแกรม Toolbook 1.5



4. นำแผ่นดิสก์ที่มีบทเรียน CAI เรื่องลายทอพื้นฐาน มาใส่ที่เครื่องรับแผ่นข้อมูล

5. ใช้เมาส์เลื่อนลูกศรไปที่เมนู File แล้วคลิกที่ด้านซ้ายของเมาส์ จะปรากฏตารางเมนูออกมาให้เลือก เลือกตรง Open จอภาพจะปรากฏออกมาให้เลือก ไต่ ใช้เมาส์นำลูกศรไปเลือกที่ Directories เลือก ไต่ A หรือ B ตามชื่อของช่องรับแผ่นข้อมูล

6. จอภาพจะปรากฏรายชื่อในช่อง File name ให้เลือกชื่อ Weaving.tbk แล้วใช้เมาส์คลิกที่ชื่อนั้นติดกัน 2 ที เครื่องจะรันเปิดโปรแกรมให้ปรากฏบนจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

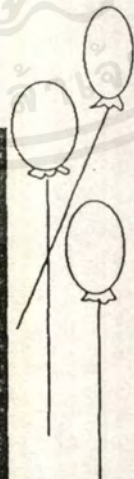
ภาพที่ 6
แสดงหน้าแรกของโปรแกรม



7. กด F3 ที่คีย์บอร์ดเพื่อเข้าสู่การเรียนบทเรียน CAI
 8. เรียนบทเรียน CAI โดยใช้ตัว Botton เป็นตัวกำหนดการทำงานของจอภาพในแต่ละจอภาพ
 9. เมื่อต้องการเลิกการเรียนให้ใช้เมาส์คลิกไปที่ไฟล์(File) แล้วเลือก Exitเครื่องจะออกจากโปรแกรมมาที่หน้าเลือกโปรแกรมต่างๆให้ใช้เมาส์คลิกที่ File แล้วเลือก Exitwindow เครื่องจะถามว่าต้องการออกจาก Window ใช่หรือไม่ ให้เลือก Yes
 10. เครื่องออกจากโปรแกรมมาที่ C:>\ สามารถปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- แสดงภาพบทเรียนโปรแกรมทั้งหมด



บทเรียน CAI
 วิชากระบวนการทอพื้นฐาน(INTRODUCTION TO WEAVING
 TECHNOLOGY) เรื่อง ง่ายทอพื้นฐาน(BASIC WEAWE)
 คุณหรือมหรือยังที่จะเรียนกับเรา ถ้าพร้อมแล้วกดปุ่มด้านขวา
 มือด้านข้างของคุณ แล้วไปกันกับเรา.....
 ขอให้คุณ โชคดี



เดินหน้าต่อไป

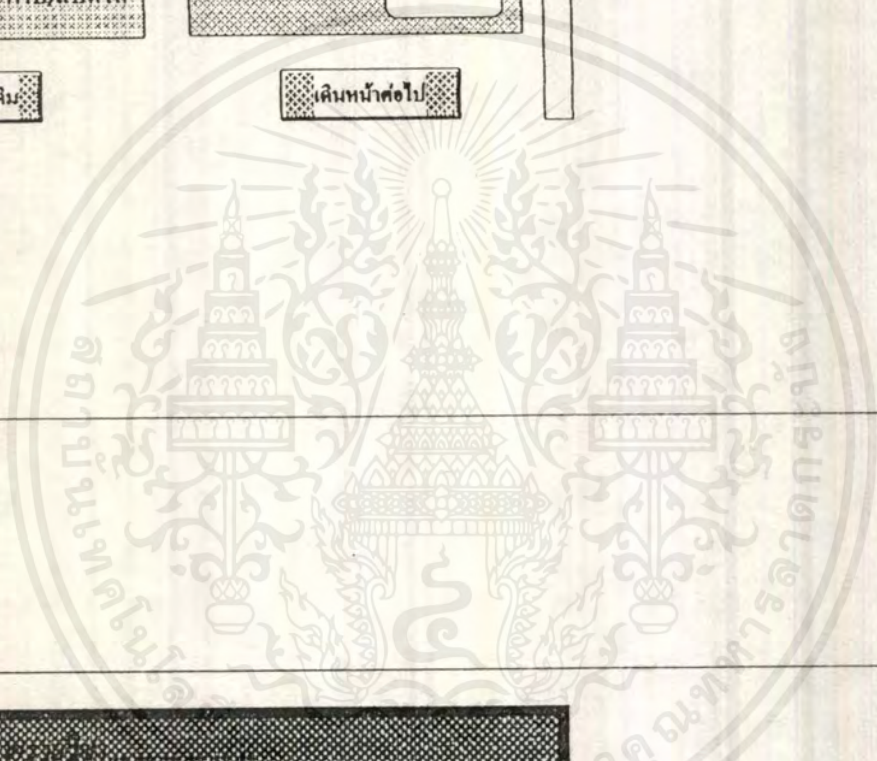
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรวิชา ภาควิชากระบวนกรทอผ้า
ฐาน (INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY)
รหัสวิชา 04-551-103
เวลาเรียน 90 คาบเรียน
18 สัปดาห์
เรียนทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์
เรียนปฏิบัติ 3 คาบ/สัปดาห์

ระดับการศึกษาประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง
ลายทอพื้นฐาน
(BASIC WEAWE)

กลับไปหน้าเดิม

เดินหน้าต่อไป



๑. ศึกษาประวัติความเป็นมาของผ้าทอพื้นเมือง
 ๒. ศึกษาประเภทของผ้าทอพื้นเมือง
 ๓. ศึกษาขั้นตอนการทอผ้าทอพื้นเมือง
 ๔. ศึกษาขั้นตอนการย้อมสีธรรมชาติ
 ๕. ศึกษาขั้นตอนการมัดย้อม
 ๖. ศึกษาขั้นตอนการปักผ้า
 ๗. ศึกษาขั้นตอนการถักผ้า
 ๘. ศึกษาขั้นตอนการทอผ้าทอพื้นเมือง
 ๙. ศึกษาขั้นตอนการทอผ้าทอพื้นเมือง
 ๑๐. ศึกษาขั้นตอนการทอผ้าทอพื้นเมือง

กลับไปหน้าเดิม

เดินหน้าต่อไป

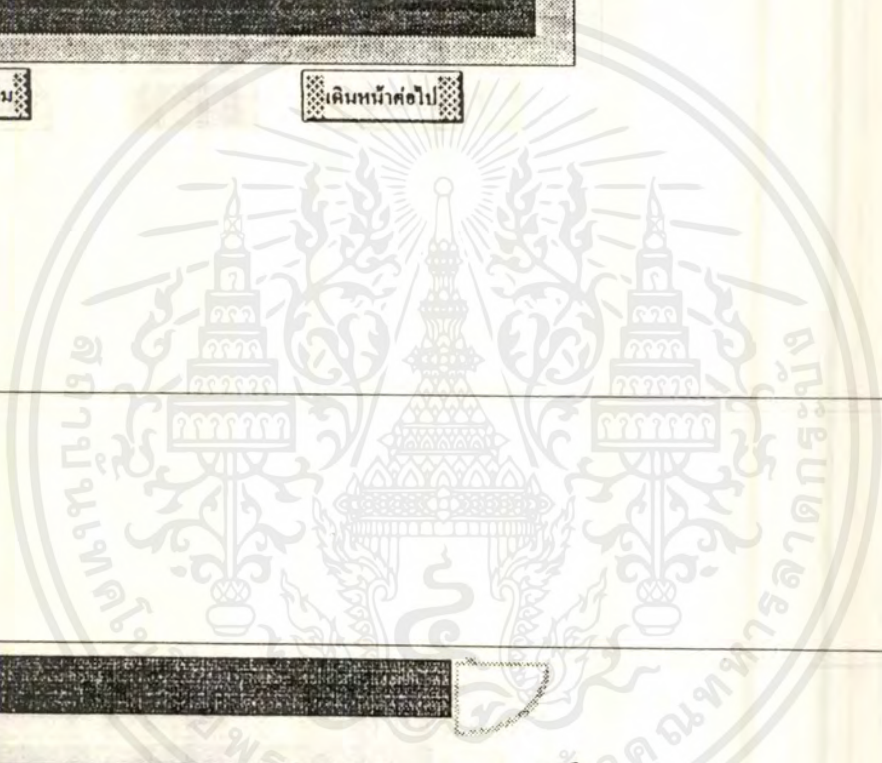
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....

- 1. นักศึกษามีความสามารถอธิบายถึงลักษณะพื้นฐานได้
- 2. นักศึกษามีความสามารถบอกได้ว่าลายทอที่บรรจุบนบัตรชักชวนกันไว้ได้อย่างไรและบอกลักษณะพิเศษเป็นอย่างไร
- 3. นักศึกษามีความสามารถแยกแยะลวดลายสำคัญบนผ้าทอตาม
- 4. นักศึกษามีความสนใจในการเล่นการทอผ้าได้



กลับไปหน้าเดิม

เดินหน้าต่อไป



บทที่ 1 ลายขิด (PLAIN WEAVE)

บทที่ 2 ลายขิด (PLAIN WEAVE)

บทที่ 3 ลายตะแอม (WILL WEAVE)

บทที่ 4 ลายตม (SATIN WEAVE)

กลับไปหน้าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เราต้องคำนึงถึงโครงสร้างตัวเขียนก่อนว่าต้องการแนบไป
2. ความเหมาะสมของพิกัดโปรแกรมการโฆษณา
3. คุณภาพของตัว
4. ขบวนการในการตกแต่งตัว
5. ความเร็วของผู้ออกแบบและขนาดในเครื่องของเครื่องทอตัว

เครื่องทอตัวมีความสามารถในการพิมพ์มากน้อย
ไม่เท่ากันโดยใช้หมึกและกระดาษพิมพ์ที่ต่างกันก็จะเป็นมิก

กลับไปหน้าเดิม

หยุด



เมื่อทราบถึงชนิดกระดาษแบบธรรมดาแล้วเราก็นำตัวอักษรที่จะไป
ใช้ให้เกิดความถี่ วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตัวพิมพ์ที่ระดับออกฉาย
(DESIGN PAPER) ซึ่งกระดาษออกฉายนี้จะแตกต่างไปกับการขึ้น
ลงของเส้นตัวพิมพ์และเส้นตัวเขียนบนกระดาษ ในปัจจุบันได้มีการ
ออกแบบตัวพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับกระดาษออกฉายหลายตัว แต่มีราคาสูง
ข้างสูง การออกแบบโดยใช้กระดาษออกฉายจึงมีความจำเป็นใน
กรณีใช้งานสูง นอกจากนั้นยังมีการออกแบบตัวพิมพ์ที่กระดาษ

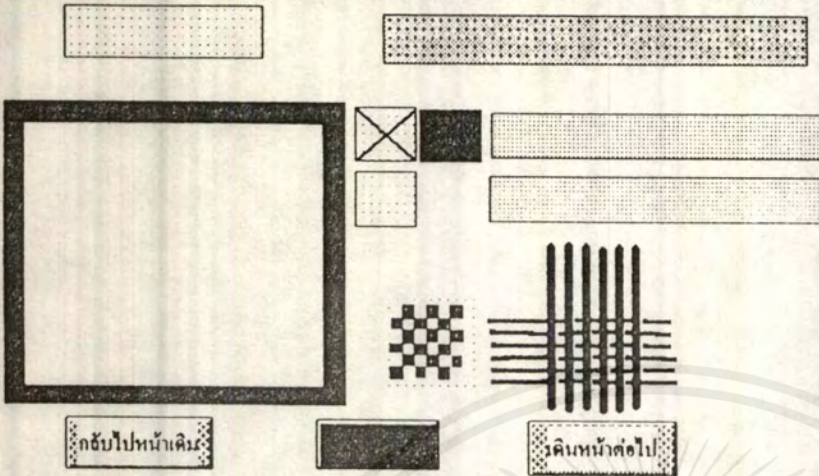
กลับไปหน้าเดิม

หยุด

เดินทางไป

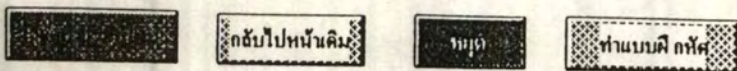
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงกระดาษออกแบบลายและสัญลักษณ์การขึ้นลงเส้นด้วย



จากที่ได้เรียนมาแล้วว่า ผ้าทอเกิดจากการปลสานกันระหว่าง เส้นด้ายพุ่ง และเส้นด้ายยืน ทำมุม 90 องศา และกระดาษที่ใช้ในการออกแบบลายก็คือ กระดาษกราฟ ดังนั้นเมื่อมีการออกแบบลายก็ย่อมมีประเภทของด้ายทอ โดยทั่วไปแล้วด้ายทอมีลายที่เป็นพื้นฐานหลักๆอยู่ 3 ลายด้วยกันคือ

1. ด้ายขัด (PLAIN WEAVE)
2. ด้ายตะแยง (TWILL WEAVE)
3. ด้ายตัวน (SATIN WEAVE)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผ้าทอ คือ สิ่งที่เกิดจากการมัดสายนกันของเส้นด้ายที่ขูด



2 ชุด



3 ชุด



4 ชุด



5 ชุด

2. ทยทอพื้นฐาน(BASIC WEAVE)มีอยู่กี่แบบ



2 แบบ



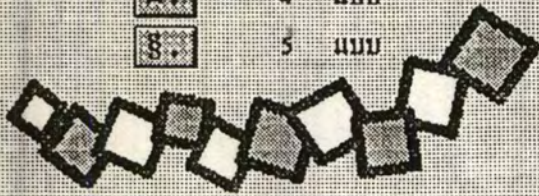
3 แบบ



4 แบบ

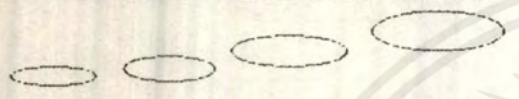


5 แบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สัญลักษณ์ใดที่หมายถึงเส้นโค้งพุ่งขึ้น เส้นโค้ง
เส้นโค้งยกลง

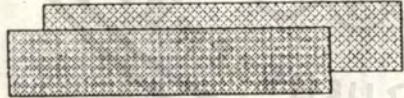
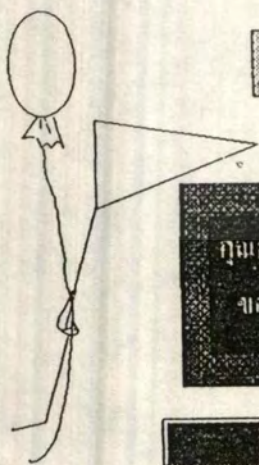
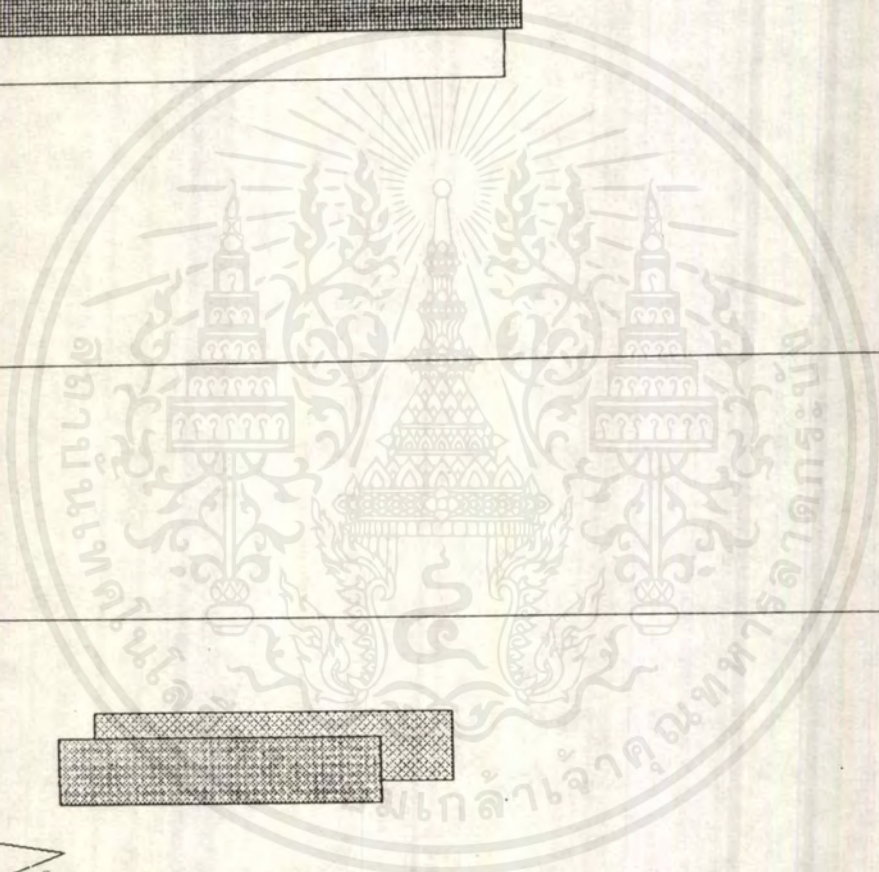
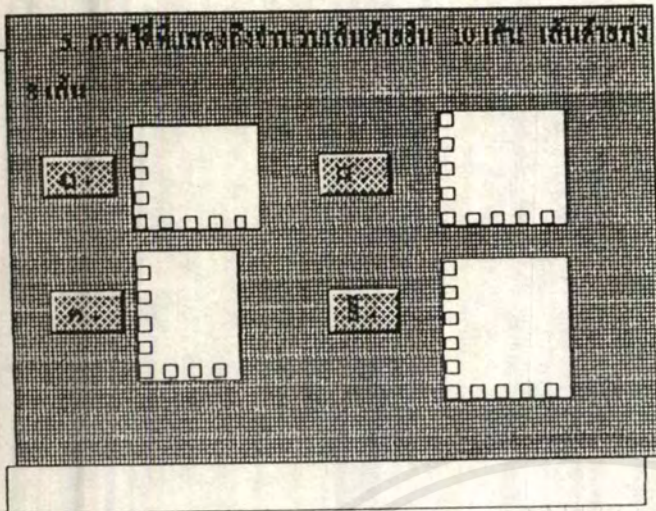


4. กระดาษออกแบบ (DESIGN PAPER)

ที่นิยมใช้กันส่วนมากคือ

- ก.** กระดาษคราฟท์
- ข.** กระดาษสลัก
- ค.** กระดาษพิมพ์
- ง.** กระดาษเทปพรีน

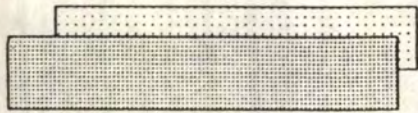
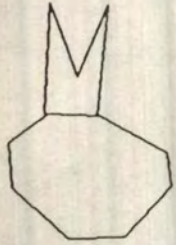
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คุณเลขบได้ถูกต้อง เก่งมากค่ะ
 ขอให้ประสบความสำเร็จในข้อต่อไป

- 1.
- ๕.
- ทุกข
- เลือกบทเรียนใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



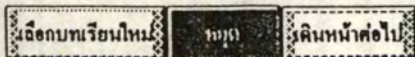
ลายขีดเป็นลายที่มีโครงสร้างที่ง่ายที่สุด ในลายพื้นฐานทั้งหมด มีจุดขีด
 สามเส้นของเส้นคล้ายมาก คำซึ่งมีความแข็งแรงสูง
 คำลายขีด 1 ลายขีด (Repsaid) จะประกอบด้วยเส้นคล้ายและเส้นคล้ายสูง
 อย่างละ 2 เส้น

แสดงลายขีด



ลายขีด 1 ลายขีด





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

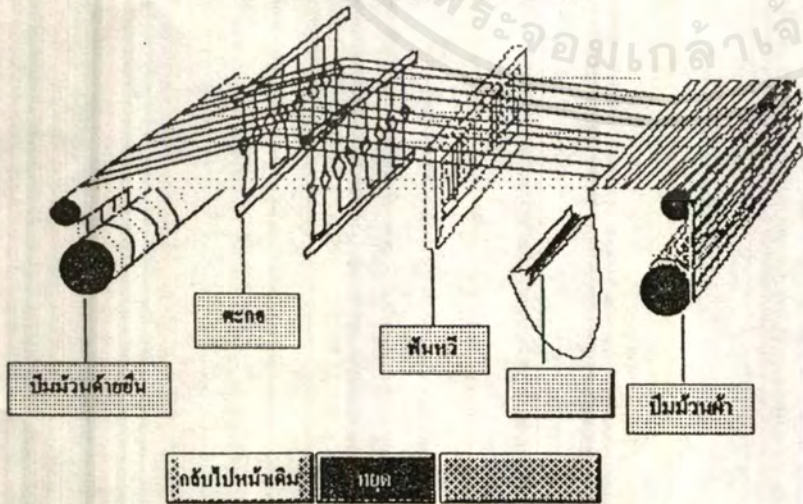
การร้อยตะกวด(DRAWING-IN) และการยกตะกวด(LIFTING PLAN) ของฝ้าชายชัศ

ฝ้าทอทุกชนิดจะต้องมีการร้อยตะกวดและการยกตะกวดก่อนการทอเป็นพื้นค้า ดังนั้นเราจึงต้องมาพูดถึงความหมายกันก่อนนะค่ะ การร้อยตะกวด หมายถึง การนำด้ายขึ้นแต่ตะเถ่งร้อยผ่านตะกวด เพื่อควบคุมขนาดทอให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้

การยกตะกวด หมายถึง การบังคับตะกวดให้ขึ้นหรือตงตามลวดที่กำหนด ทำให้ได้ลวดขึ้นเกิดของส่วรับสยดคล้ายทุ่ง

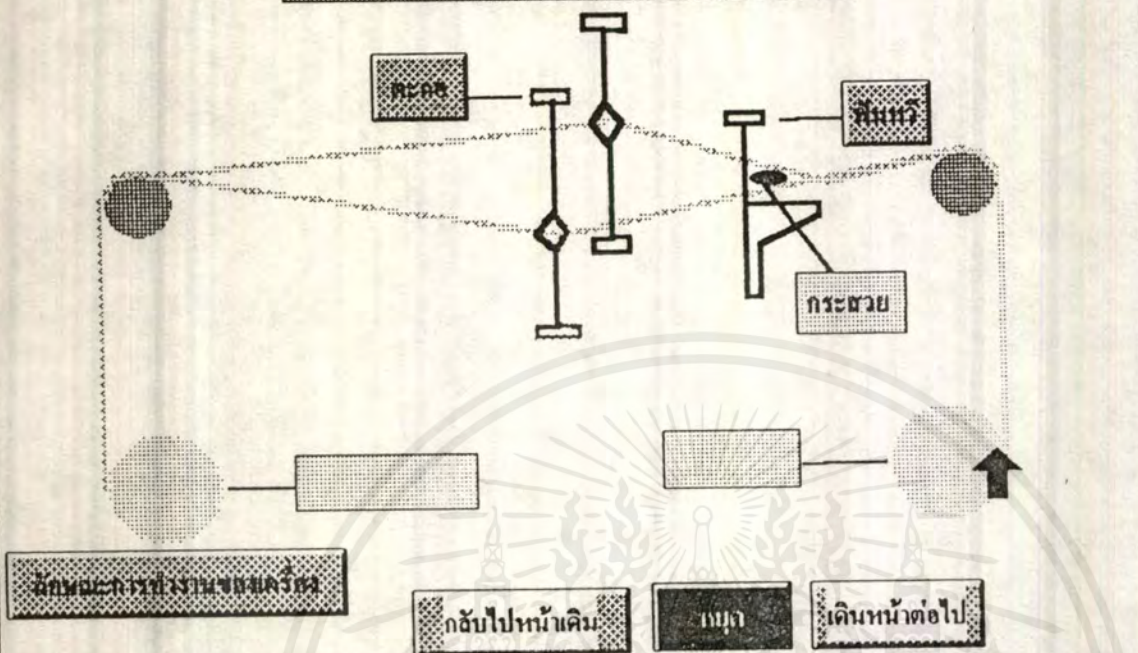
๒๗๑

ภาพแสดงวิธีการทอผ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

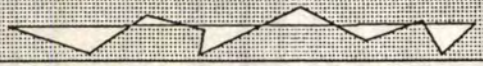
ภาพแสดงวิธีการทอผ้าด้านข้าง



แสดงการร้อยตะกอกและการยกตะกอกของลายขิด

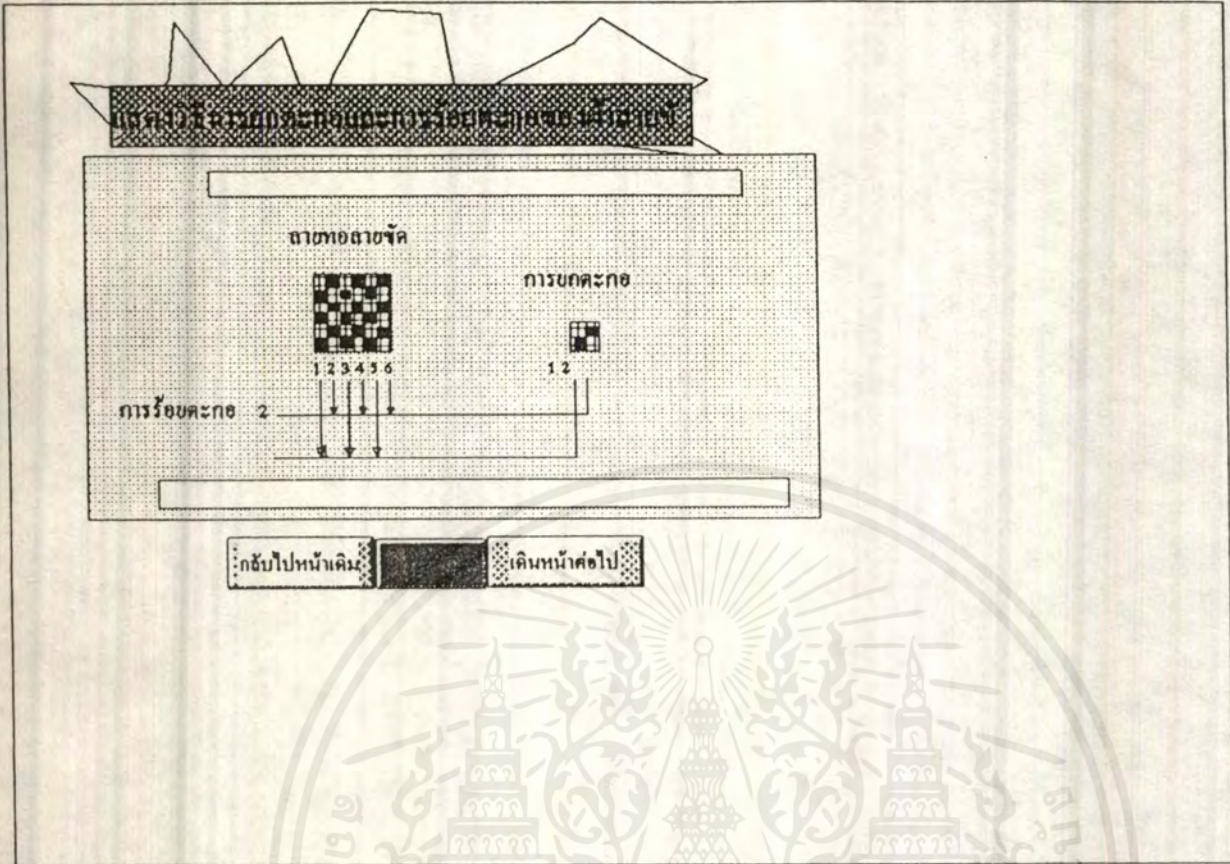
การร้อยตะกอกและการยกตะกอกของลายขิดทุกแถวจะต้องถักพื้นซึ่งกันและกันโดยขิดสายใน 1 สายซ้ำ(REPEAT)เป็นหลักในการขิดตะกอก จำนวนตะกอกที่ใช้ค่าสุดของลายขิดคือ 2 ตะกอก การร้อยตะกอกจะกระทำได้โดยกรรมาเอาเส้นด้ายขึ้นเส้นที่ ร้อยเข้าตะกอกที่ 1 ด้ายขึ้นเส้นที่ 2 ร้อยเข้าตะกอกที่ 2

การยกตะกอกจะกระทำได้โดยกรรมาขิดจากเส้นด้ายพุ่งแต่ละเส้นใน 1 แถบซ้ำว่ามีเส้นด้ายขึ้นเส้นใดที่ข้ามเส้นด้ายพุ่งแต่ละด้ายขึ้นเส้นนั้นอยู่ที่ตะกอกที่เท่าไรเราก็จะยกเส้นด้ายขึ้นที่ข้ามเส้นด้ายพุ่งนั้นขึ้น



กลับไปทอหน้าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



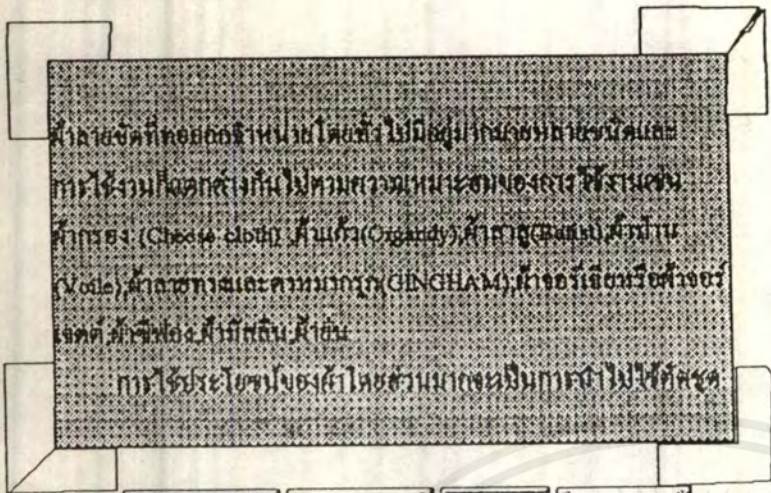
ลายขัดที่เขียนมาในหน้าแรกๆ นั้นเป็นลายขัดพื้นฐานคือเป็นตาขอลายขัดขึ้นหนึ่งลงหนึ่งแบบธรรมดา ค่อยมาจึงมีการดัดแปลงลายขัดเราเรียกลายขัดเหล่านี้ว่าลายขัดดัดแปลง (DERIVETIVES of PLAIN WEAVE) สามารถแบ่งออกเป็นลายต่างๆ ได้ดังนี้

1. Warp Rib เกิดวาดลายเป็นสันนูนขนานไปตามแนวเส้นด้ายพุ่ง
2. Filling Rib เกิดวาดลายเป็นสันนูนขนานไปตามแนวเส้นด้ายยืน
3. Basket

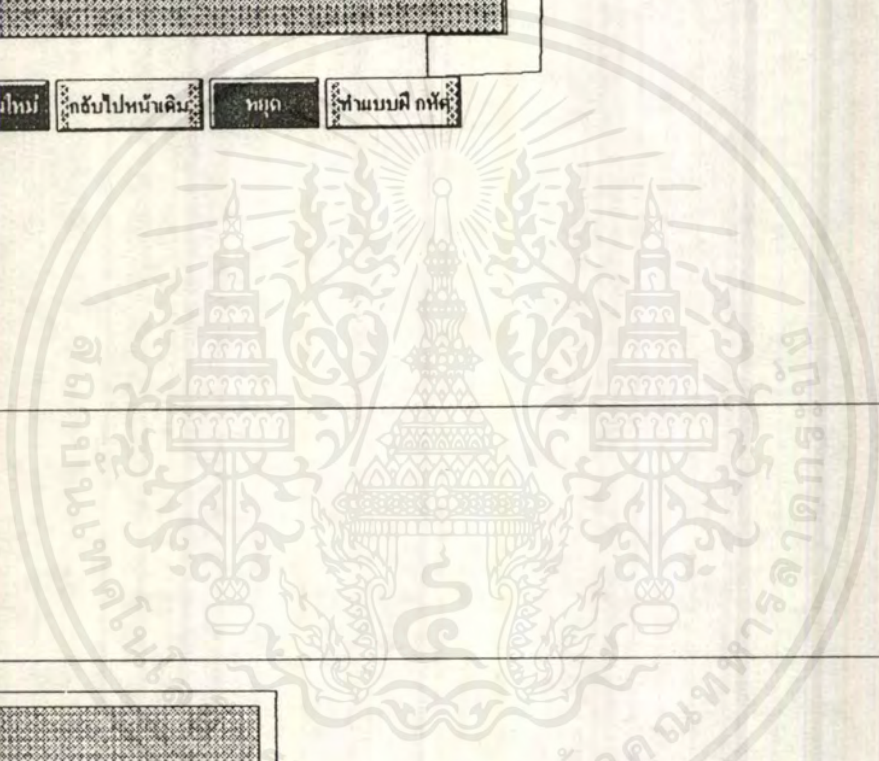
มด

เดินหน้าต่อไป





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



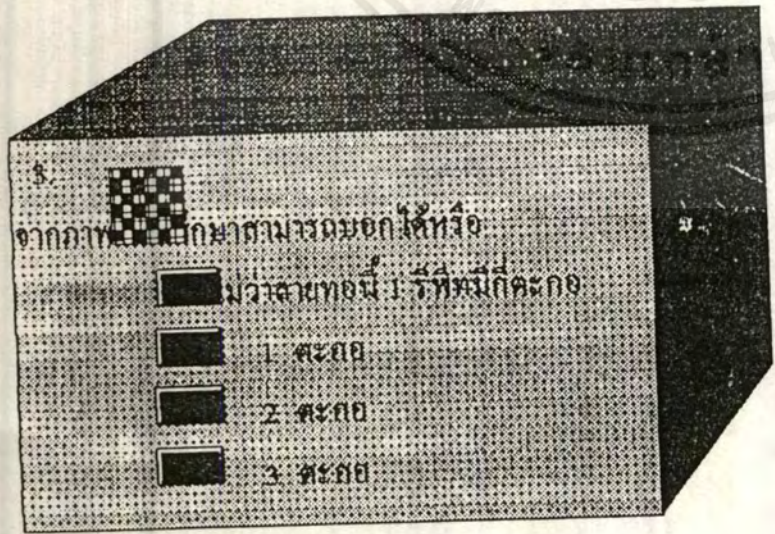
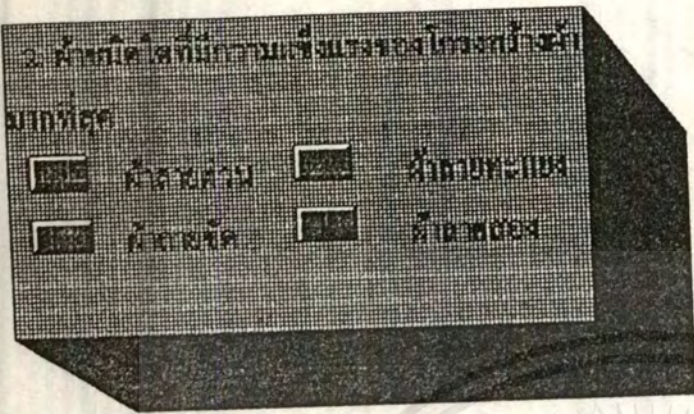
เลือกทอแบบใหม่ กลับไปหน้าเดิม หยุด ข้ามบทฝึกถัด



1. ลายขจัด(Plain Weave)จะประกอบไปด้วยเส้นด้าย
 ยืนและเส้นด้ายพุ่งจำนวนกี่เส้น ใน 1 อยจ้ำ





 ยืน 2, พุ่ง 2	 ยืน 3, พุ่ง 2
 ยืน 2, พุ่ง 3	 ยืน 3, พุ่ง 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีการใดที่เป็นการควบคุมลายทอให้เป็นไปตามลายที่กำหนดไว้

-  การร้อยตะกอล
-  การยกตะกอล
-  การกระทบพื้นทวี
-  การสอดกระสวย

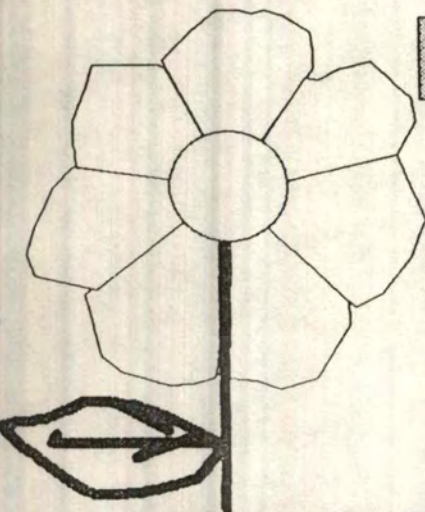
5. ชื่อลายต่อไปนี้ชื่อใดไม่ใช่ชื่อของลายขั้วคัดแปลง

-  Basket
-  Broken Twill
-  Filling Rib
-  Warp Rib

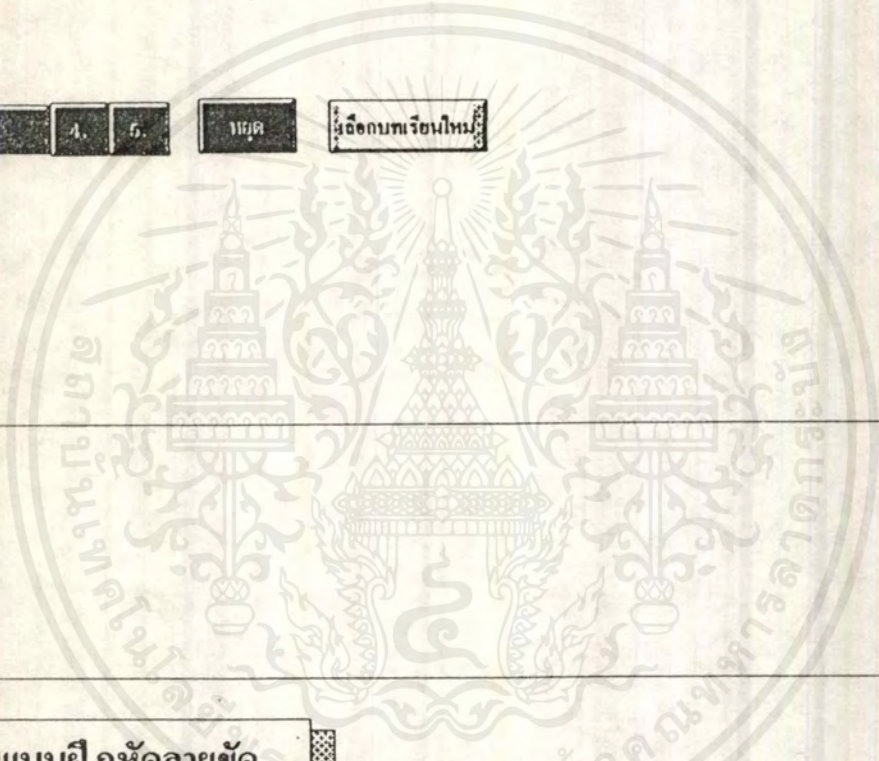
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบฝึกหัดสายซด

ขอแสดงความยินดีกับความตั้งใจ
ในการทำแบบฝึกหัดค่ะ



- ข้อ 2.
- 4.
- 5.
- ใบไม้
- ห้องบทเรียนใหม่



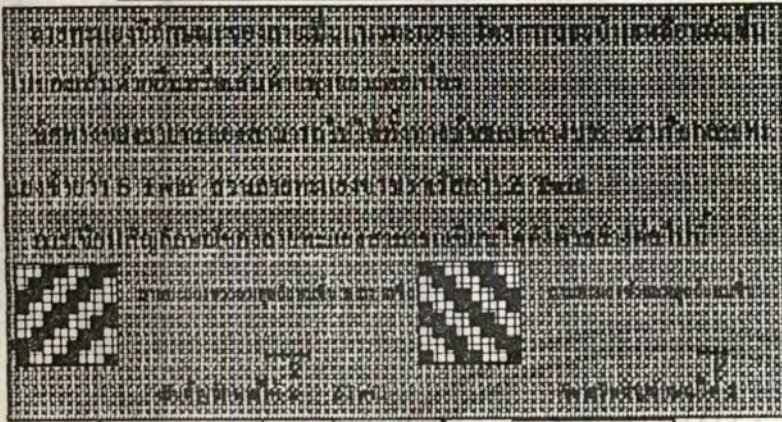
เฉลยแบบฝึกหัดลายซด

ข้อนี้ไม่ถูกข้อต่อไปยังมี พยายามต่อไป
โชคดี



- ข้อ 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- ใบไม้
- [Blank box]

ลายตะแยง(TWILL WEAVE)



เลือกทริเจนไหม

พิก

คืนหน้าต่อไป

ภาพแสดงลายตะแยงแบบต่างๆกันใน 1 วิธีทิต(Repeat) โดยจำนวน
ตะกอลที่ใช้ใน 1 วิธีทิตจะเท่ากับผลบวกจากตัวเลขทาร์จันและลงของ
เส้นด้ายยืน

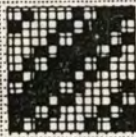
รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

รูปที่ 4

รูปที่ 5



3

2 1

4

3 1 1

2 1

1

2 1

4

1 3 1

1 1 2 2

กลับใบหน้าเดิม

หยุด

คืนหน้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

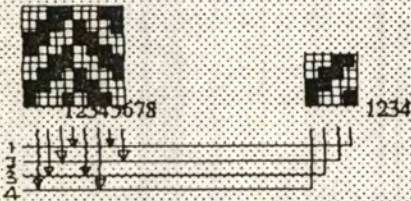
ลายทแยงคดแปลง(Derivatives of Twill Weave)ยังสามารถดัดแปลงเป็นรูปแบบอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกมากมายเช่น

1. ลาย Broken Twill
2. ลาย Pointed Twill
3. ลาย Double Twill

ลายที่กล่าวมาข้างต้นนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดในหน้าต่อไปเกี่ยวกับเอกลักษณ์เฉพาะของลายนั้นๆ



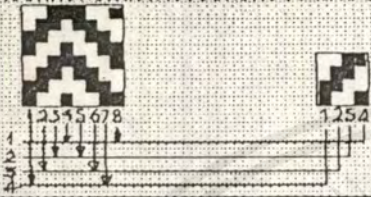
ลาย Broken Twill มีลักษณะของลายเป็นลายทแยงขวาและลายทแยงซ้ายมาบรรจบกัน ในลักษณะเหลี่ยมกัน จำนวนเส้นทแยงไม่จำกัดว่าเป็นเท่าใด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลายและความหนาแน่นของเส้นด้ายในสินค้าบางครั้งเราอาจเรียกขานนี้ว่า Henningbone Twill Weave หรือลายกังปลา เนื่องจากลักษณะการทแยงคล้ายกับกังปลา ดังตัวอย่างต่อไปนี้พร้อมแสดงวิธีการร้อยตะกอลและการยกตะกอล



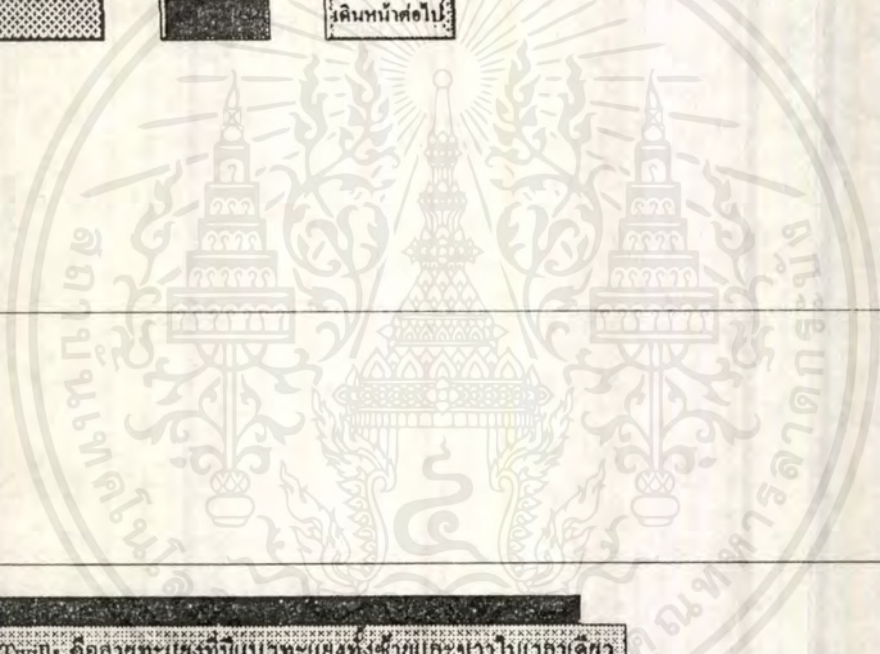
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลาย Pointed Twill มีลักษณะคล้ายกับลาย Broken Twill แต่ต่างกันตรงที่แนว
 ทะแยงซ้ายและขวาบนรรมกันของลาย Pointed Twill จะเป็นขอคเทอมไม่เท่าเดิม
 กัน นอกจากนี้ลาย Pointed Twill ไม่มีข้อจำกัดของเส้นทะแยงทั้งซ้ายและขวาจะใช้
 ทำได้ก็ได้และลาย Pointed Twill ยังสามารถดัดแปลงให้สวยงามมากยิ่งขึ้นไปอีกด้วย
 การจัดวางวิธีท(Repeat)ของลายสลับกัน

ตัวอย่างแสดงการยกตะกอนและการร้อยตะกอนของลาย Pointed Twill



วคินหน้าคอป



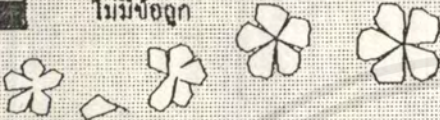
ลาย Double Twills คือลายทะแยงที่มีแนวทะแยงทั้งซ้ายและขวาในแนวเดียว
 กัน หลักการเขียนลายจะต้องเริ่มเขียนแนวทะแยงในคาน ได้คานหนึ่งกอนเพื่อ
 เป็นฐาน โดยจะต้องมีช่วงของค้ายหึ่งตอยข้ามมาก(หมายถึง Float) ดังตัวอย่าง
 คย โปนี่ เป็นลายขัน 2 ลง 8 ทะแยง 45 องศาจำนวน 2 ทรทในขวงค้ายหึ่งตอย
 8
 เส้นรจะเจยบลายทแนวข้ายลงไม่เป็นลายแบบขัน 2 ลง 2 ทะแยงข้าย 45 องศา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัดลายทอแยง(Twill Weave)

1. ลายTwill Weave มีลักษณะของลายเป็นอย่างไร

- ทอแยงซ้าย
 - ทอแยงขวา
 - ทอแยงได้ทั้งซ้ายและขวา
 - ไม่มีข้อถูก
- 

2. $\frac{2}{2}$ Twill สัญลักษณ์ที่เขียนนี้หมายถึงอะไร

- เป็นลายสองสมมูลย์แบบจีน 2 คง 2 ทอแยงขวา
- เป็นลายสองสมมูลย์แบบเส้นด้ายจีน 2 เส้นด้าย
ทอ 2 ทอแยงขวา
- เป็นลายสองสมมูลย์แบบจีน 2 คง 2 ทอแยงซ้าย
- เป็นลายสองสมมูลย์แบบเส้นด้ายจีน 2 เส้นด้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 จากสัญลักษณ์ที่นักศึกษาสามารถบอกได้ใหม่ว่าใน

1 3

1 รีพีท(Repeat)ของลายนี้มีกี่ตะกอน

4 ตะกอน

5 ตะกอน

7 ตะกอน

9 ตะกอน

4. ลาย Broken Twill มีชื่อเรียกอีกชื่อว่าย่างไร





Pointed Twill

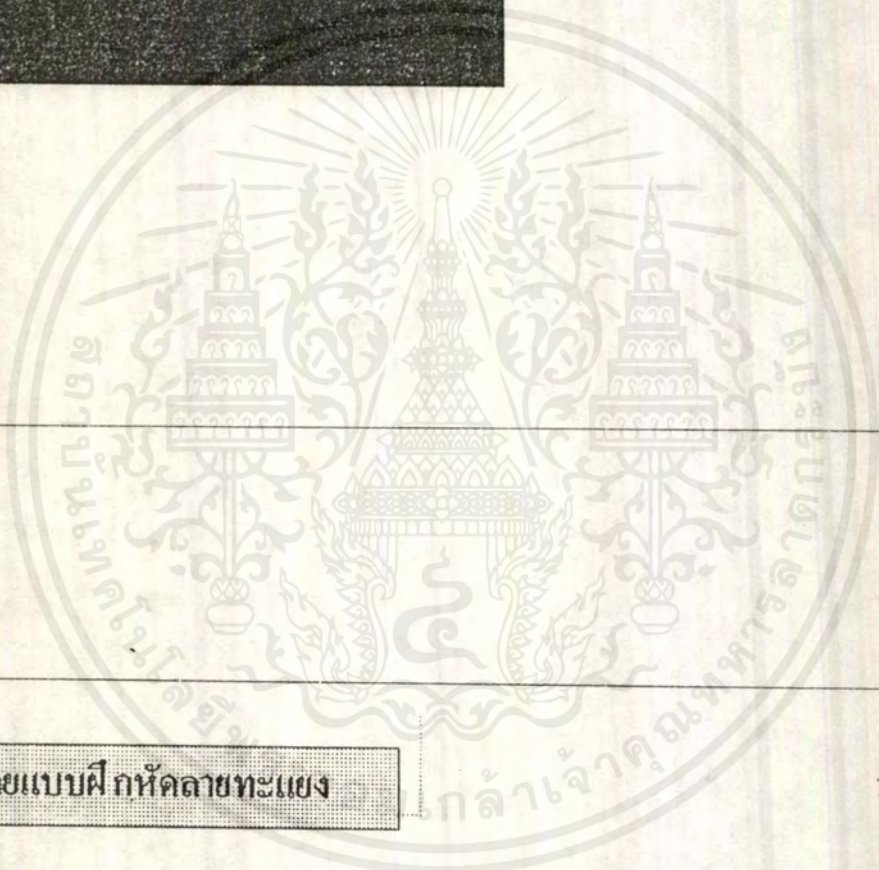
Herringbone Twill

Double Twill

ไม่มีข้อใดถูก

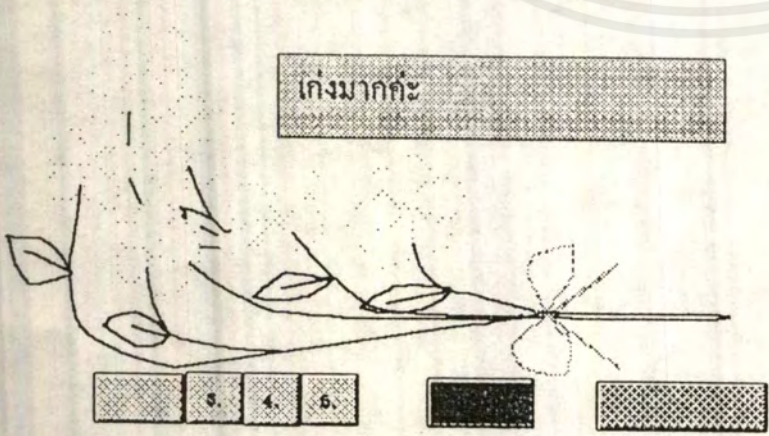
5 สาย Twill ดัดแปลงที่เขียนไว้ใช้กับลวดแต่งกว้างๆ
มีลวดที่สาย

-  2 คาบ
-  3 คาบ
-  4 คาบ
-  5 คาบ



เฉลยแบบฝึกหัดลายทะเลแยง

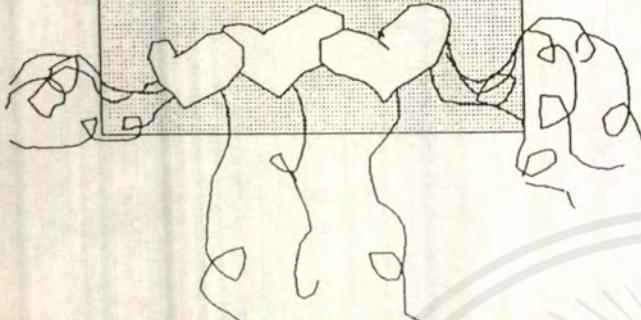
เก่งมากค่ะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบฝึกหัดสายทแยง

เรามีกำลังใจให้กับคุณเต็มร้อย



ทแยง

เลือกบทเรียนใหม่

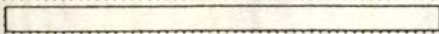


แบบฝึกหัด (SATIN WEAVE)

สายคววน(Satin Weave) คือสายทอที่มีเส้นด้ายลอยข้ามเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งมากกว่าสายขัดหรือสายทแยง เมื่อมีเส้นด้ายลอยมาก จุดขัดกันของเส้นด้ายจึงมีน้อย มีผลทำให้ ผ้ามีความเงางาม แต่ไม่ทนทาน

ผ้าทอสายคววนสามารถเรียก 2 แบบตามชนิดของเส้นด้ายที่ใช้ทอคือ

1. SATIN ใช้เรียกผ้าทอสายคววนที่ทอจากเส้นด้ายสังเคราะห์
2. SATEEN จะใช้เรียกผ้าทอสายคววนที่ทอจากเส้นด้ายฝ้าย



เลือกบทเรียนใหม่

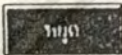
ทแยง

คืนหน้าต่อไป

ลายควั่นนอกจากจะแบ่งตามชนิดของเส้นด้ายแล้ว ลายควั่นยังสามารถแบ่งได้ตามลักษณะการดอขั้วของเส้นด้ายด้วย โดยแบ่งได้ 2 ลักษณะ

- คือ 1. ลายควั่นด้ายย่น(Warp Densh)คือ ลายควั่นที่มีเส้นด้ายย่นดอขั้วน ปรากฏบนหน้าผ้ามากกว่าเส้นด้ายพุ่ง
- 2. ลายควั่นด้ายพุ่ง(Filling Densh)คือ ลายควั่นที่มีเส้นด้ายพุ่งดอขั้วน ปรากฏบนหน้าผ้ามากกว่าเส้นด้ายย่น

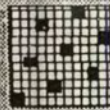
การเรียกชื่อลายควั่นทั้งของด้ายย่นและด้ายพุ่งจะเรียกตามจำนวนตะกอลที่ใช้ในการทอเช่นควั่น 5 ตะกอล,ควั่น 7 ตะกอล,ควั่น 8 ตะกอล เป็นต้น



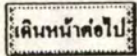
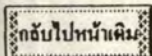
ภาพแสดงลายควั่นเส้นด้ายย่นและลายควั่นเส้นด้ายพุ่ง



ลายควั่นเส้นด้ายย่น 8 ตะกอล



ลายควั่นเส้นด้ายพุ่ง 8 ตะกอล

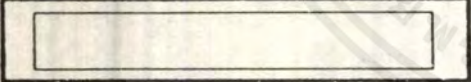
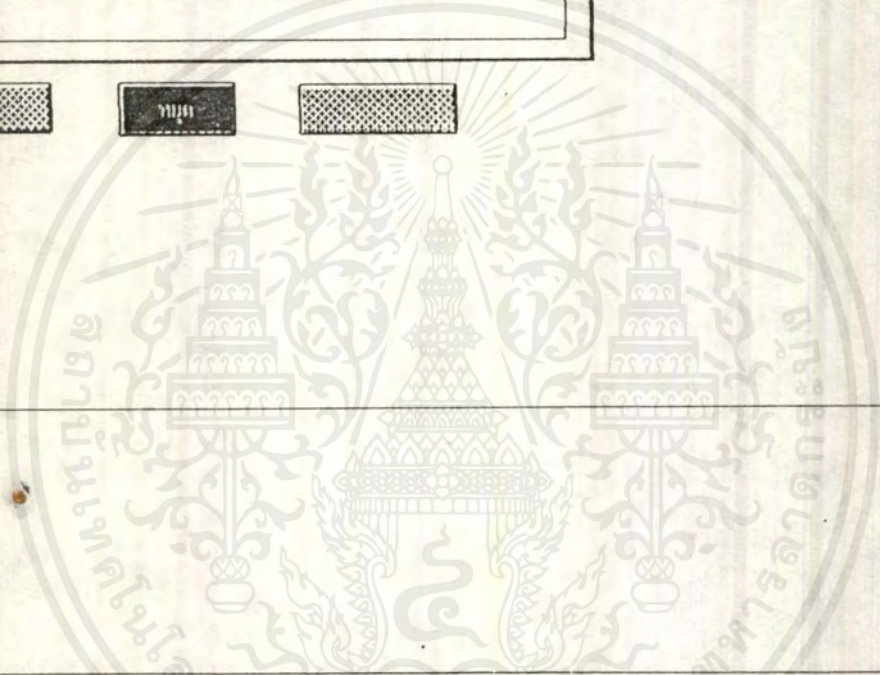




เริ่มแรกต้องหาตัวเลขใดตัวเลขหนึ่งมาเป็นตัวแทนสำหรับการนับช่องขึ้นหรือลงของคำอื่นในการเขียนเลข ซึ่งตัวเลขตัวนี้เรียกว่า ตัวนับ(Counter)

หลักการหาตัวนับ

1. แบ่งตัวเลขของเลขตัวนอกออกเป็น 2 ตัว แต่เมื่อนำมารวมกันแล้วต้องได้เท่ากับจำนวนตัวเลขเดิมเช่น ตัวน 8 จะกอบแบ่งได้เป็น 1-7, 2-6, 3-5, 4-4
2. ข้อยกเว้นของตัวเลขที่ไม่ใช่เป็นตัวนับ คือ ตัวเลขที่ใช้ร่วมกับเลข 1 เช่น 1-7 ตัวเลขที่เหมือนกันเช่น 4-4 และตัวเลขที่นำมาหารร่วมได้เช่น 2-6 ตัวนับคือ 3กับ 5

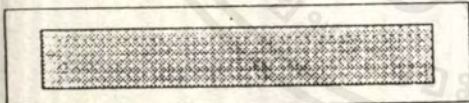
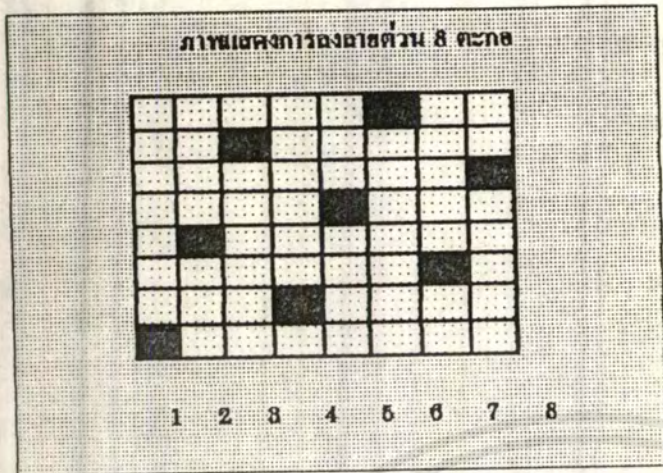


เมื่อเราได้ตัวเลขมาแล้วคือ 3 กับ 5 เราจึงมองหาตัวเลขที่ลงตัวดีรวมกันเป็นตัวนับ(counter) ตัวอย่างการลงเลขบนกระดาษกราฟของเลขตัวน 8 ดังยก ซึ่งมีตัวเลขที่ใช้ได้คือ 3 กับ 5 สมมติว่าเราให้เลข 3 เป็นตัวนับ โดยทำดังนี้





คำขึ้นแท่นที่ 1 ลงตำแหน่งคำขึ้นขึ้นที่คำพูดแท่นที่ 1

คำขึ้นแท่นที่ 2	$1+3(\text{counter}) = 4$	คำขึ้นแท่นที่ 6	$5+3(\text{counter}) = 8$
คำขึ้นแท่นที่ 3	$4+3(\text{counter}) = 7$	คำขึ้นแท่นที่ 7	$8+3(\text{counter}) = 11-8 = 3$
คำขึ้นแท่นที่ 4	$7+3(\text{counter}) = 10-8 = 2$	คำขึ้นแท่นที่ 8	$3+3(\text{counter}) = 6$
คำขึ้นแท่นที่ 5	$2+3(\text{counter}) = 5$	หมายเหตุ นับเลขรวมกันกับ 8 1 หน้า 8 มาบออก	









1. ถายตัว Satn เป็นชื่อเรียกของผ้าตัวนที่ทอจากเส้นด้ายชนิดใด





-  เส้นด้ายสังเคราะห์
-  เส้นด้ายโปรตีน
-  เส้นด้ายธรรมชาติ
-  เส้นด้ายกึ่งธรรมชาติ

2. บิดโคโมโซ่ คุณลักษณะของผ้าตาขดวน(Satin weave)

-  มีความเป็นมันเงามาก
-  มีเส้นคล้ายรอยข้ำมมาก
-  เส้นคล้ายเรียงติดกันน้อย
-  มีจุดติดกันของเส้นคล้ายน้อย



3. หัวขวนสามารถแบ่งได้กี่ชนิด

-  1 ชนิด
-  2 ชนิด
-  3 ชนิด
-  4 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

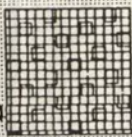
4. COUNTER ในภาษาไทยหมายถึงตัวใด

- ตัวร่วม
- ตัวจำนวน
- คำนวณ
- ตัวนับ

5.

จากภาพทางซ้ายมือนี้เป็นการแสดงตาขตวัน

นักศึกษานาม



หรือไม่ว่าเป็นตาขตวัน

 กอ

5 ตะกอ

7 ตะกอ

8 ตะกอ

10 ตะกอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

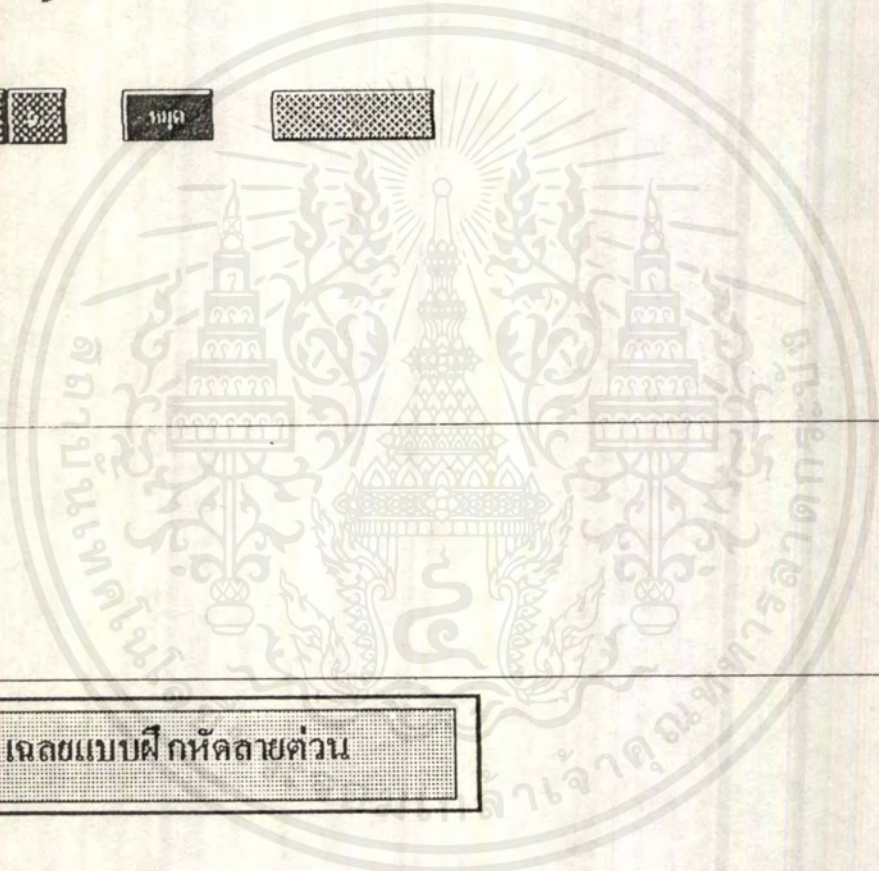
เฉลยแบบฝึกหัดสายด่วน



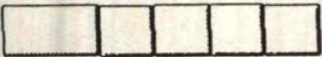
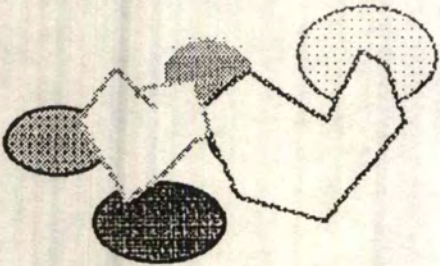
ขึ้นศีรษะควมใส่ไว้ข้าง



บน



เฉลยแบบฝึกหัดสายด่วน



บน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำต่อหมายถึง

ก.

หมายถึงคำที่ผลิตโดยใช้เส้นใย 2

ชุดหรือมากกว่ามาขัดสาน

ค.

กัน

หมายถึงคำที่ผลิตโดยใช้เส้นด้าย 2

ชุดหรือมากกว่ามาขัดสาน

ข.

กัน

ง.

หมายถึงคำที่ผลิตโดยใช้เส้นใยสังเคราะห์ 2

ชุดหรือมากกว่า

2. คำต่อโดยส่วนมากจะทำการขัดสานกันกี่องศา

ก.

60 องศา

ค.

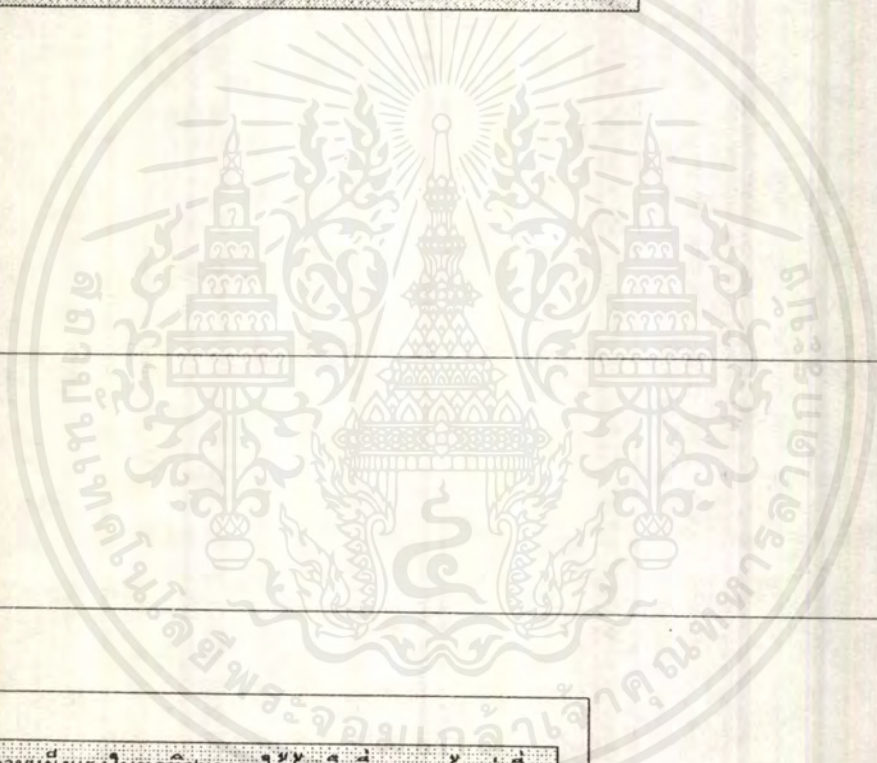
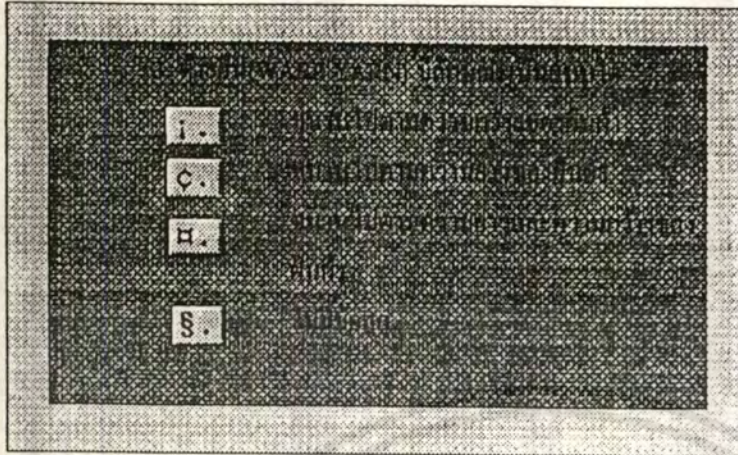
70 องศา

ข.

80 องศา

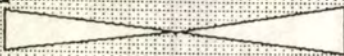
ง.

90 องศา



4. ผ้าที่มีความแข็งแรงในทุกทิศทางจะใช้ด้ายยืนกี่ชุดและด้ายพุ่งกี่ชุด

- ด้ายยืน 1 ชุด ด้ายพุ่ง 1 ชุด
- ด้ายยืน 1 ชุด ด้ายพุ่ง 2 ชุด
- ด้ายยืน 2 ชุด ด้ายพุ่ง 2 ชุด
- ด้ายยืน 2 ชุด ด้ายพุ่ง 1 ชุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การออกแบบเวลาชอนิกออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งใดมากที่สุด



ความสวยงาม



โครงสร้างค่า



ความต้องการของตลาด



ชนิดของเครื่องทอ

6.



1



2



3

จากสัญลักษณ์ข้างบนนี้ให้นักศึกษาพิจารณาว่าหมายเลขใดคือสัญลักษณ์ของค้ายีนจีน ค้ายุงลง



1,2



1,3

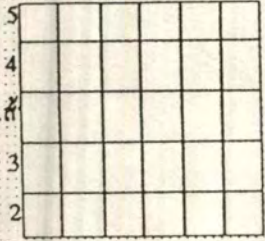


2,3



ถูกทุกข้อ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


7. 


จากภาพด้านข้างนี้


เขียนเส้นและเส้นด้ายทั้งที่เส้น

1 2 3 4 5 6


 เส้นด้ายขีน 5 เส้นด้ายพุ่ง 6


 เส้นด้ายขีน 6 เส้นด้ายพุ่ง 5


 ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.


 ไม่มีข้อใดถูก






8. **สีทอฉายขึ้นฐานนิกิตาย**

 2 ฉาย

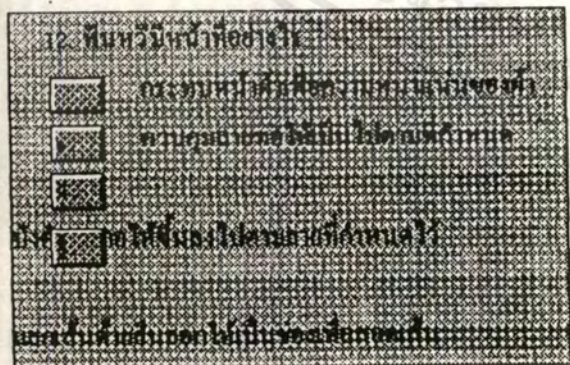
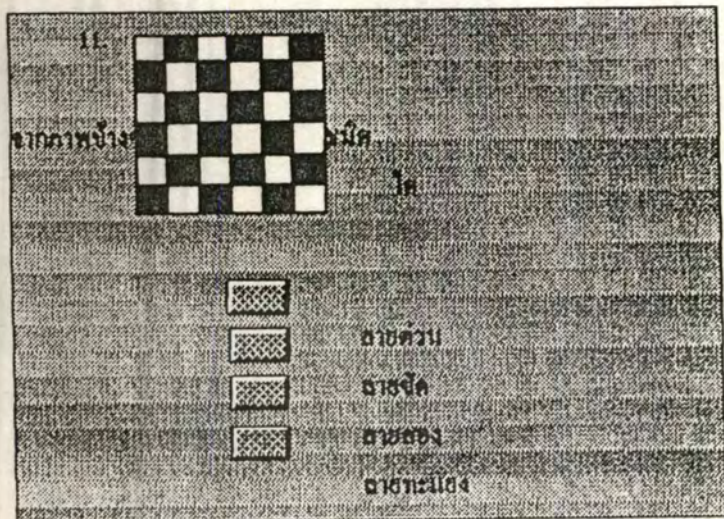
 3 ฉาย

 4 ฉาย

 5 ฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ด้ายทแยงสามารถทแยงได้ทางใดบ้าง

- ทแยงซ้าย
- ทแยงขวา
- ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข.
- ไม่ใช่ข้อใดถูก

14.

จากภาพด้าน



แทนด้วยสัญลักษณ์ได้อย่างไร

- ๑ Z Twill
- ๒ S Twill
- ๓ Z Twill
- ๔ S Twill

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. Satin Weave เป็นชื่อของถายทอแบบใด



ถายควน



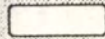
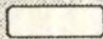
ถายขั้ว



ถายทะแยง




ถายสอง



16.

ถายควนมีจุดขัดกันของเส้นด้ายขีและเส้น

ด้ายพุ่งเป็น  ร

มีจุดขัดกันน้อย



มีจุดขัดกันปานกลาง



มีจุดขัดกันมาก

17. ค่าถอดความนิคุณตามปศุทิศพิเศษเป็นอย่างไร



ค่าอ่อนน้อม



ค่ามีความแข็งแรง



ค่ามีความงาม



ใบไม้ใช้โคก

18.

ฉายคำนวณสามารถแบ่งเป็นถาดที่เรียกตามชื่อเส้นด้วย

ได้กี่ชนิด



2 ชนิด



3 ชนิด



4 ชนิด



5 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. สาย Warp Rib เป็นตามคั่นแปลงในประเภทใด
ของลายทอพื้นฐาน

- กว้างกว่า
- สูงกว่า
- กว้างกว่า
- กว้างกว่า



20. ...

- จำนวน...
- จำนวน...
- จำนวน...
- จำนวน...

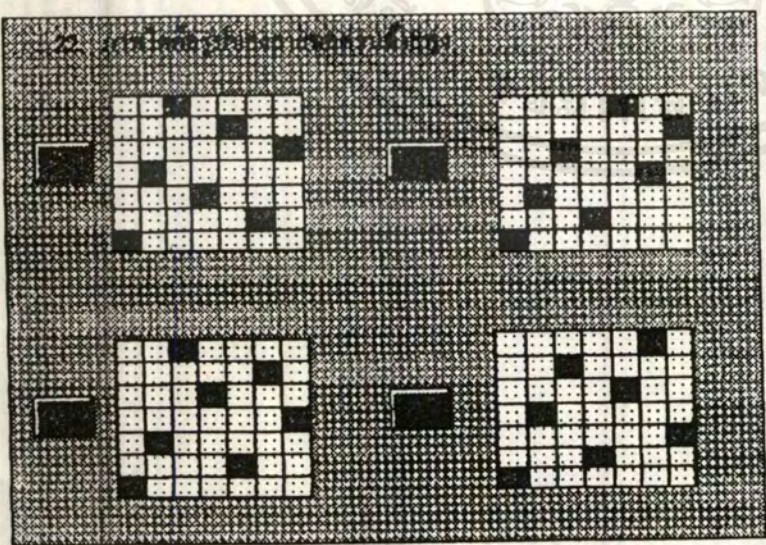
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21. ถ้าต้องการทอด้ายตัวน โดยใช้ตะกอลจำนวน 7 ตะกอล
เป็นค่านค้ายหุง จะได้ตัวเลขที่นำมารวมกันแล้วได้ 7 คือ

1+6, 3+4,
5+2 คั้งนั้นตัวเลขที่ สามารถนำมาใช้เป็นค่านับได้(Counter)

1+6
 3+4
 5+2

ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ก.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

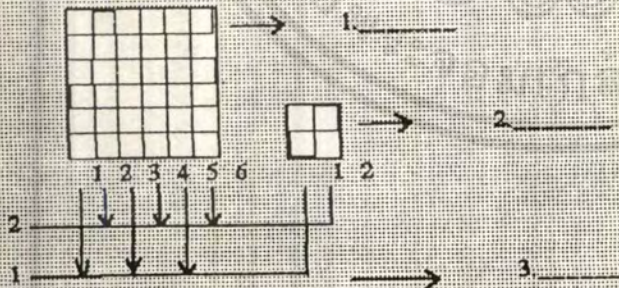
23. คำว่า 7 ตะกอบ ใน 1 วิธีที่จะต้องใช้ตะกอบกี่

ตะกอบ

- 5 ตะกอบ
- 6 ตะกอบ
- 7 ตะกอบ
- 8 ตะกอบ







24.




จากภาพข้างบนนี้หมายเลขใดที่แสดงการขกตะกอบ

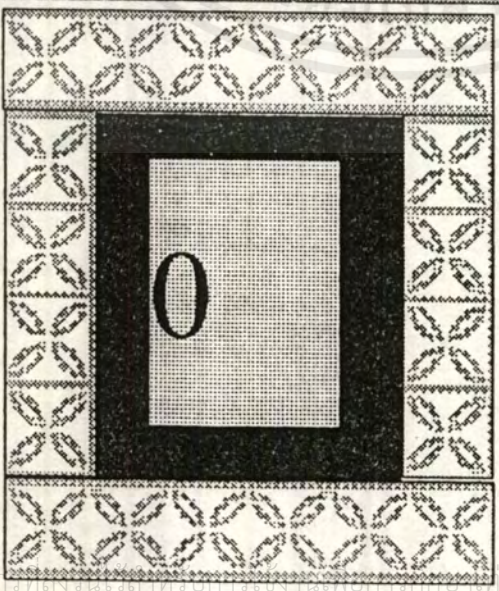
- หมายเลข 1
- หมายเลข 2
- หมายเลข 3
- ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข.

25. Living plan หมายถึง

-  ภาพวิถีชีวิต
-  ภาพวิถีชีวิตแนว
-  ภาพสอดคล้องแนว
-  ภาพแนวเฉียง



แสดงคะแนนผลการทำแบบทดสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนสุรนารีสงขลา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ข้อเสนอแนะ

บทเรียน CAI จะช่วยในวิชากระบวนการทอพื้นฐาน ในส่วนทฤษฎีเรื่องลายทอพื้นฐาน ซึ่งจะมีผลต่อผู้เรียนในด้านความกระตือรือร้นในการเรียนมีผลทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้น ผู้สอนจึงควรปฏิบัติตนดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนควรจะฝึกความชำนาญในการใช้บทเรียนโปรแกรมให้สามารถแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาหรือผู้เรียนกวดคำสั่งผิดพลาด
2. ผู้สอนควรหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในบางส่วนให้เหมาะสมได้ โดยการอ่านคู่มือการใช้งานโปรแกรม Toolbook 1.5 เช่น ของสำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดย ธีรชัย งามสันติวงศ์
3. การแสดงผลทางจอภาพจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของจอภาพนั้น ๆ ผู้สอนจึงควรเปิดบทเรียนโปรแกรมดูพร้อมทั้งแก้ไขให้เหมาะสม

คู่มือผู้เรียน

บทที่ 1

บทนำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)

บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(COMPUTER ASSISTED INTRODUCTION) CAI เป็นบทเรียนที่เขียนขึ้นจากโปรแกรม Toolbook 1.5 ใช้ในการเรียนการสอนวิชากระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน

การเสนอบทเรียนจะเสนอเป็นหน้า ๆ ในหนึ่งหน้าจะมีปุ่มเลือกการทำงานตาม FLOW CHART ที่กำหนดไว้ การทำงานของปุ่มจะทำงานตามคำสั่ง SCRIPT ที่เขียนไว้

ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)

ชื่อโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชากระบวนการทอพื้นฐาน(INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY) เรื่องลายทอพื้นฐาน(BASIC WEAVING)

ผู้เขียนโปรแกรม มธุรส ตั้งสุวรรณ นักศึกษาชั้นปีสุดท้าย สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาษาของโปรแกรม ใช้ภาษา SCRIPT เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดการทำงาน โดยที่จะต้องเริ่มต้นประโยคด้วยคำว่า HANDLE และจบคำสั่งด้วยคำว่า END ลักษณะของภาษา SCRIPT จะมีคุณสมบัติคล้ายกับภาษาอังกฤษ ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมได้รวดเร็วและดี และผู้สอนสามารถเรียกภาษา SCRIPT มาดูและแก้ไขได้ตลอดเวลา

ขนาดของโปรแกรม ใช้แผ่นงานบันทึกข้อมูลขนาด 3.5 นิ้ว HD 1.44 MB จำนวน 1 แผ่น

หน่วยความจำของเครื่อง เครื่องจะต้องมีความจำอย่างน้อย 1.5 MB ขึ้นไป(ถ้าใช้ตั้งแต่ 2 MBขึ้นไปจะได้ดี)

เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่อง PC ต้องมี CPU จะต้องไม่ต่ำกว่า 80286
2. เครื่องไดร์เวอร์หรือเครื่องรับแผ่นงานบันทึกข้อมูล(แผ่นดิสก์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับกรอข้อมูลเพื่อเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องHARDDISK

4. จอภาพหรือการ์ดแสดงผล VGA,EGA หรือจอภาพอื่น ๆ ที่มีคุณ

สมบัติดีกว่าที่กล่าวมา

5. คีย์บอร์ด ป้อนข้อมูล 1 เครื่อง

6. อุปกรณ์เสริมพิเศษ เมาส์(MOUSE) 1 ตัว เพื่อประสิทธิภาพใน

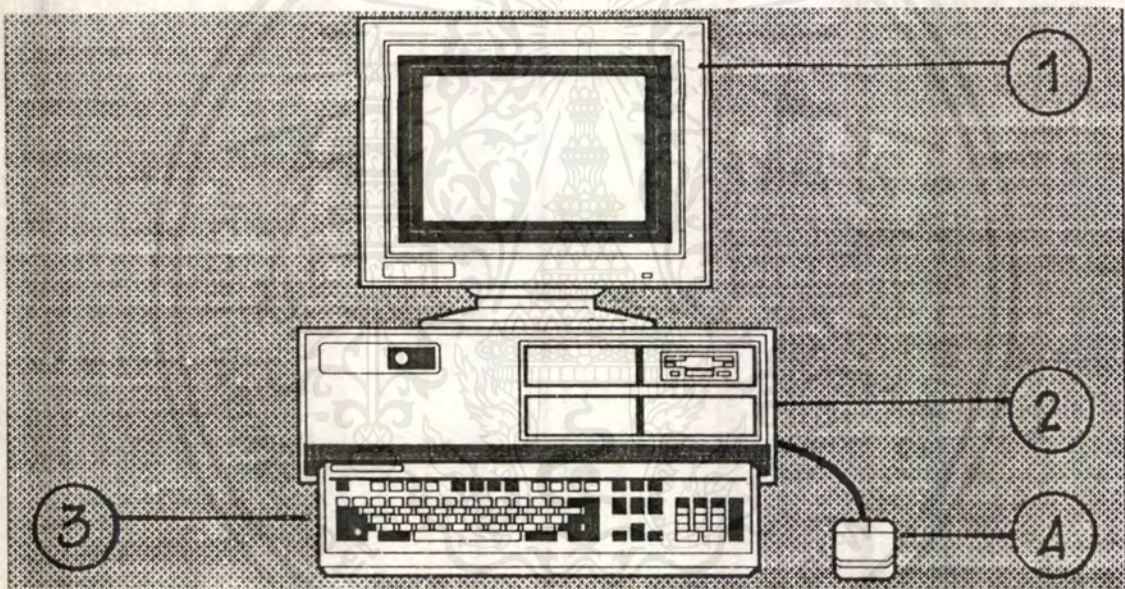
การทำงาน

ส่วนประกอบที่กล่าวมานี้จำเป็นจะต้องมีให้ครบเพื่อประ

สิทธิภาพของการใช้งาน

ภาพที่ 1

แสดงส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์



หมายเลข 1 จอภาพแสดงผล

หมายเลข 2 เครื่องไดร์เวอร์หรือเครื่องรับแผ่นจานบันทึก

ข้อมูลพร้อม HARDDISK

หมายเลข 3 คีย์บอร์ด

หมายเลข 4 เมาส์(MOUSE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ขอบเขตบทเรียน CAI

บทเรียน CAI นี้มีขอบเขตของบทเรียนดังนี้

ลักษณะรายวิชา

รหัสและชื่อ 40-551-103 กระบวนการทอพื้นฐาน(Introduction

to

Weaving Technology)

เรื่อง ลายทอพื้นฐาน(Basic Weaving)

สภาพรายวิชา วิชาชีพเฉพาะสาขาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชา

ชีพชั้นสูง

(ปวส.) สาขาวิชาออกแบบสิ่งทอ

ระดับรายวิชา ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1

พื้นฐาน -

เวลาศึกษา ประมาณ 10-15 นาทีต่อ 1 บทเรียน เวลาที่ใช้

ในการทำแบบ

ทดสอบประมาณ 20 นาที

หน่วยกิต

3 หน่วยกิต

จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. เข้าใจกระบวนการผลิตผ้า
2. เข้าใจในลักษณะลายทอพื้นฐาน
3. เข้าใจหลักการทำงานและกลไกในการผลิตผ้า
4. มีทักษะในการเตรียมทอและการทอผ้า
5. เห็นความสำคัญของกระบวนการทอผ้าและกลไกในการทอผ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษารายทอพื้นฐานทำการทอ การเตรียมเส้นด้าย การกรอด้วยระบบการทำงานของเครื่องทอผ้า การปิดตะกรอ การสอดด้ายพุ่ง การกระทบหน้าผ้า การคลายด้ายยืน การม้วนผ้า ปฏิบัติการร้อยตะกรอ ฟันหวี ทอผ้า ตรวจสอบและแก้ไขตำหนิบนผ้า

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายถึงลายทอพื้นฐานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถบอกได้ว่าลายทอพื้นฐานมีการขัดสานกันอย่างไรและมีเอกลักษณ์เฉพาะอย่างไร

3. สามารถออกแบบลายทอพื้นฐานได้ทั้ง 3 ลาย

4. สามารถบอกถึงระบบการทำงานของเครื่องทอผ้าได้

วัตถุประสงค์ของบทเรียน CAI เรื่องลายทอพื้นฐาน

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชากระบวนการทอพื้นฐานหรือในรายวิชาที่มีการเรียนการสอน เรื่อง ลายทอพื้นฐาน

2. ใช้สอนด้านทฤษฎีก่อนการลงมือปฏิบัติ

3. สามารถวัดผลการเรียนได้ในทันทีที่เรียนจบครบทุกบท พร้อมทั้งการทำแบบทดสอบ

ขอบเขตของเนื้อหาบทเรียน CAI

เนื้อหาในบทเรียน CAI นี้เป็นเนื้อหาวิชาของกระบวนการทอพื้นฐาน เรื่องลายทอพื้นฐาน ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาวิชาดังต่อไปนี้

1. แนะนำรายวิชากระบวนการทอพื้นฐาน โดยกล่าวถึงระดับชั้นเรียน, เวลาที่ใช้ในการเรียน, พื้นฐานก่อนการเรียน เป็นต้น

2. จุดมุ่งหมายรายวิชา

3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. เนื้อหาของบทเรียนซึ่งมีด้วยกัน 4 บทคือ

4.1 บทที่ 1 บทนำ

4.2 บทที่ 2 ลายขัด(PLAIN WEAVE)

4.3 บทที่ 3 ลายทะแยง(TWILL WEAVE)

4.4 บทที่ 4 ลายตัวน(SATIN WEAVE)

5. การแสดงลายทอแบบต่างๆพร้อมทั้งการยกตะกอกและการร้อย

ตะกอก

บทที่ 3

การเข้าบทเรียน(CAI)

วิธีการเข้าบทเรียน CAI เรื่องสายทอพื้นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งจอภาพและเครื่องไดร์เออร์หรือเครื่องรับแผ่นข้อมูล

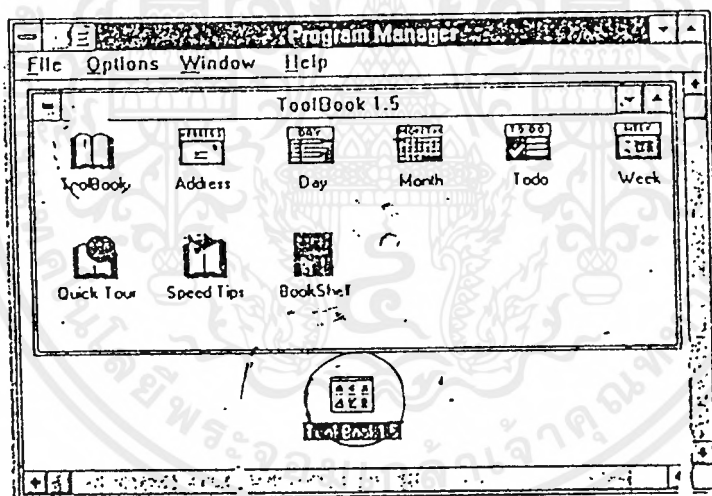
2. พิมพ์ WIN หลัง C:>\ สามารถเขียนเป็นรูปประโยคได้ดังนี้ C:>\ WIN

แล้วกด ENTER เครื่องจะเข้าไปในโปรแกรม Microsoft Word

3. ใช้เมาส์นำลูกศรไปที่ TOOLBOOK 1.5 แล้วกดที่ด้านซ้ายของเมาส์ 2 ทีติดๆกัน เครื่องก็จะนำเข้าไปโปรแกรม Toolbook 1.5

ภาพที่ 2

แสดงการเลือกโปรแกรม Toolbook 1.5



4. นำแผ่นดิสก์ที่มีบทเรียน CAI เรื่องสายทอพื้นฐาน มาใส่ที่เครื่องรับแผ่นข้อมูล

5. ใช้เมาส์เลื่อนลูกศรไปที่เมนู File แล้วคลิกที่ด้านซ้ายของเมาส์ จะปรากฏตารางเมนูออกมาให้เลือก เลือกตรง Open จอภาพจะปรากฏออกมาให้เลือก ไดรฟ์ ใช้เมาส์นำลูกศรไปเลือกที่ Directories เลือก ไดรฟ์ A หรือ B ตามชื่อของช่องรับแผ่นข้อมูล

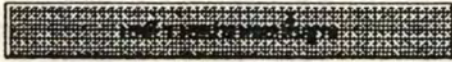
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จอภาพจะปรากฏรายชื่อในช่อง File name ให้เลือกชื่อ Weaving.tbk แล้วใช้เมาส์คลิกที่ชื่อนั้นติดกัน 2 ที เครื่องจะรันเปิดโปรแกรมให้ปรากฏบนจอภาพ

ภาพที่ 3
แสดงหน้าแรกของโปรแกรม



7. กด F3 ที่คีย์บอร์ดเพื่อเข้าสู่การเรียนบทเรียน CAI
 8. เรียนบทเรียน CAI โดยใช้ตัว Botton เป็นตัวกำหนดการทำงานของจอภาพในแต่ละจอภาพ
 9. เมื่อต้องการเลิกการเรียนให้ใช้เมาส์คลิกไปที่ไฟล์(File) แล้วเลือก Exit เครื่องจะออกจากโปรแกรมมาที่หน้าเลือกโปรแกรมต่างๆ ให้ใช้เมาส์คลิกที่ File แล้วเลือก Exitwindow เครื่องจะถามว่าต้องการออกจาก Window ใช่หรือไม่ ให้เลือก Yes
 10. เครื่องออกจากโปรแกรมมาที่ C:>\ สามารถปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- แสดงภาพตัวอย่างบทเรียนโปรแกรมพร้อมคำอธิบาย



แบบ 2 ลายขัด (PLAIN WEAVE)

แบบ 3 ลายตะขอก (TWILL WEAVE)

แบบ 4 ลายดอก (SATIN WEAVE)

ย้ายไปหน้าเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลายขัด 1 ตะขาก

ลายขัด 2 ตะขาก

ลายดอก 1 ตะขาก

เลือกบนเรือนไหม แบบ วัฒนธรรมผ้าไหม

ใบปลิวประชาสัมพันธ์โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
 การออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์จากผ้าทอพื้นเมือง
 (Check name) (Check name) (Check name) (Check name)
 Model: 1. ผ้าทอพื้นเมือง (SINGHA) 2. ผ้าทอพื้นเมือง
 Model: 2. ผ้าทอพื้นเมือง (SINGHA) 3. ผ้าทอพื้นเมือง
 Model: 3. ผ้าทอพื้นเมือง (SINGHA) 4. ผ้าทอพื้นเมือง

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์จากผ้าทอพื้นเมือง

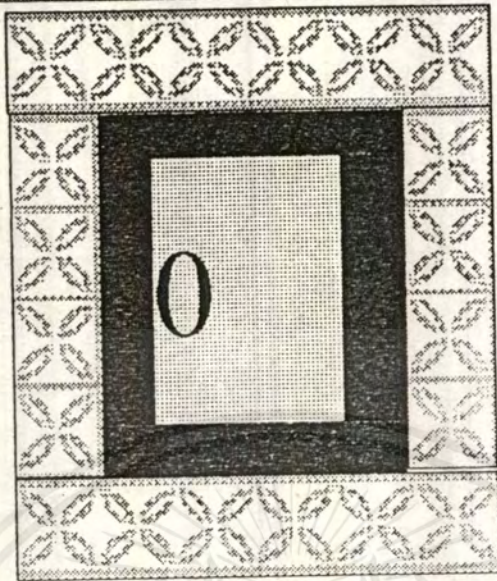
เลือกแบบทอผ้าไหม
 ศึกษากับหน้าสินค้า
 รายละเอียด
 ฟ้าบบบ ฟ้าคค

1. ด้ายขัด(Plain Weave)จะประกอบไปด้วยเส้นด้าย
 เส้นและเส้นด้ายพุ่งจำนวนกี่เส้น ใน 1 อย่งผ้า

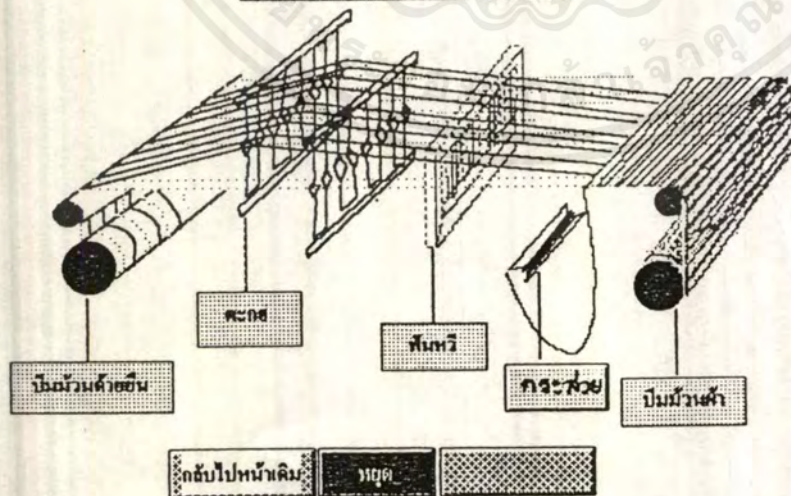
■	เส้น 2, พุ่ง 2	■	เส้น 3, พุ่ง 2
■	เส้น 2, พุ่ง 3	■	เส้น 3, พุ่ง 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

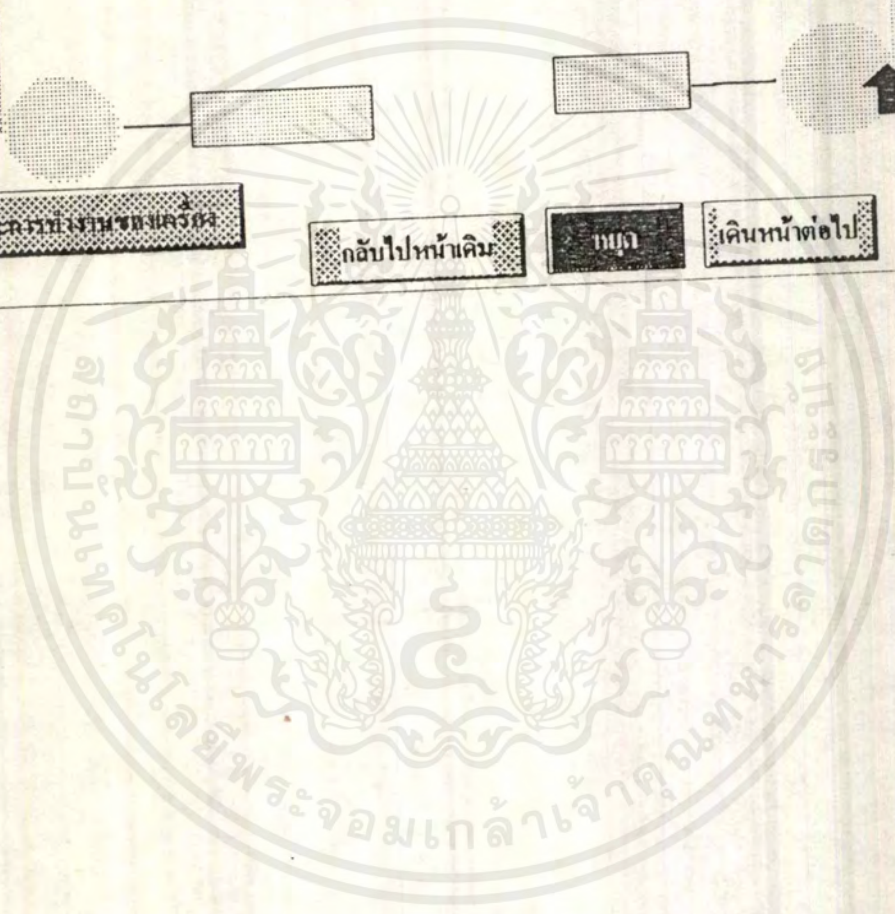
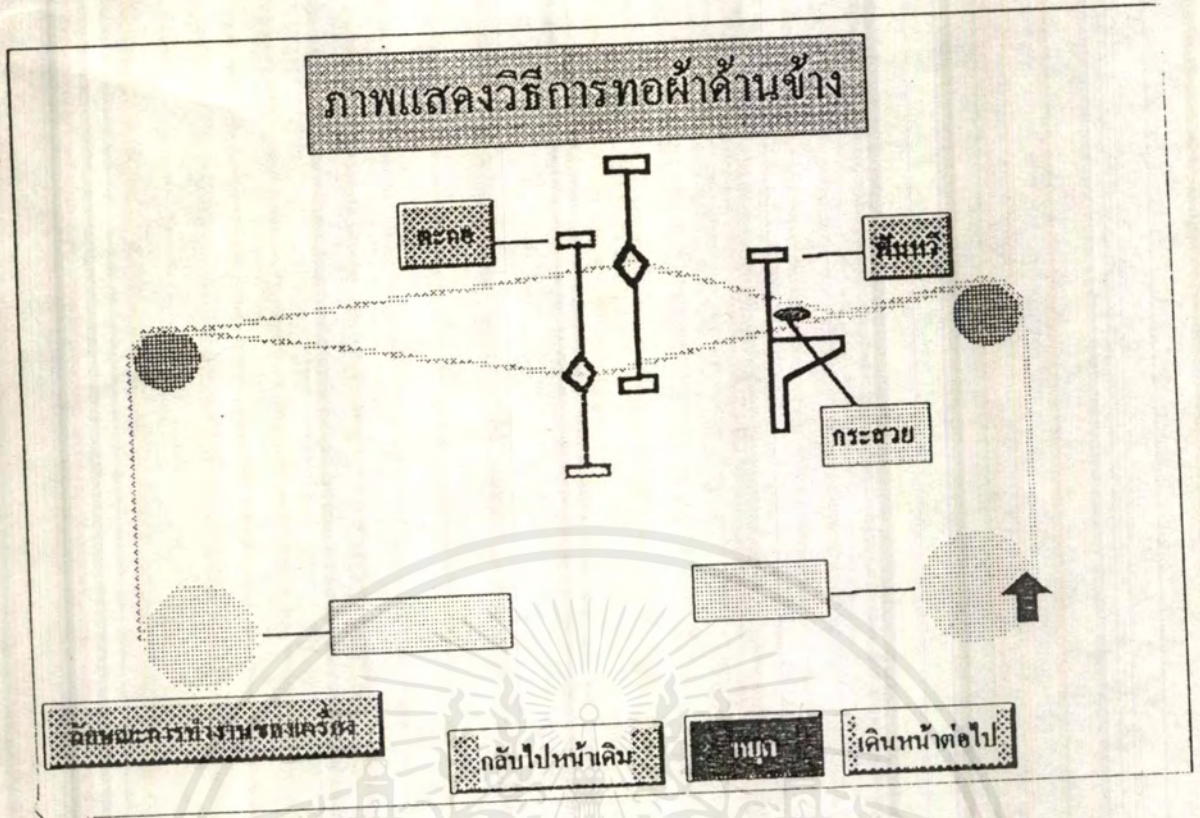
แสดงกะแบบผลการทำแบบทดสอบ



ภาพแสดงวิธีการทอผ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



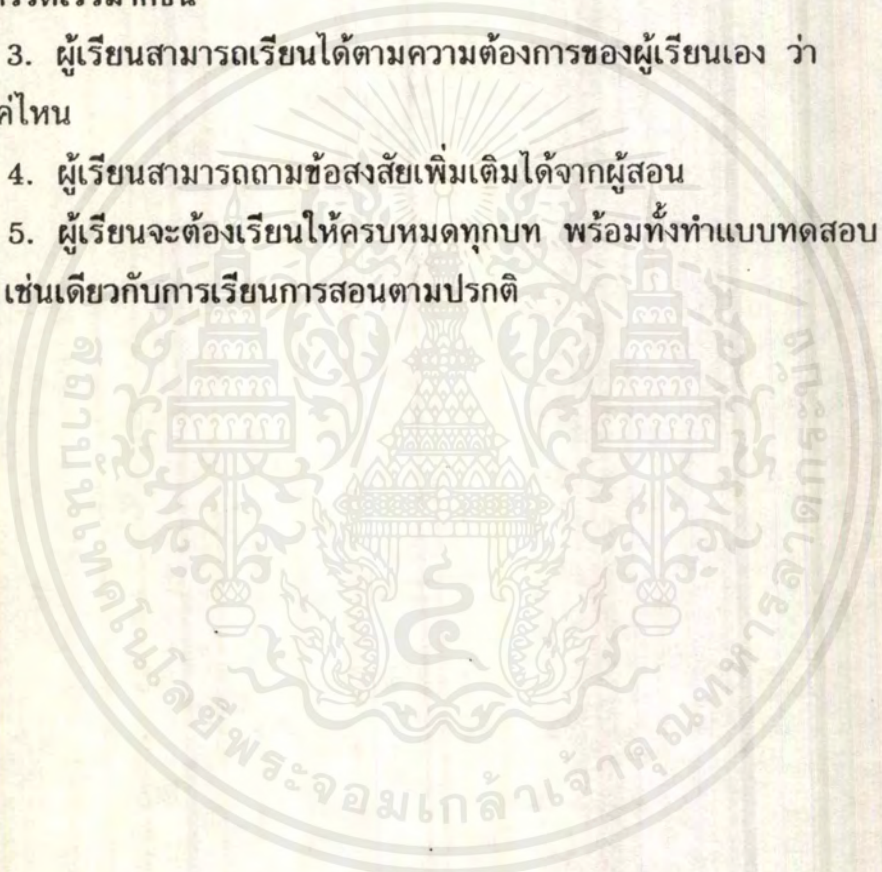
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะขอเสนอแนะการนำเอาบทเรียน CAI ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับผู้เรียน ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสามารถนำเอาบทเรียนนี้ไปเรียนที่ใดก็ได้ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์และ ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ตรงดังที่กล่าวในบทที่ 1
2. ผู้เรียนควรเรียนบทเรียนนี้ก่อนการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อความเข้าใจในการทำงานได้รวดเร็วมากขึ้น
3. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการของผู้เรียนเอง ว่าต้องการเรียนแค่ไหน
4. ผู้เรียนสามารถถามข้อสงสัยเพิ่มเติมได้จากผู้สอน
5. ผู้เรียนจะต้องเรียนให้ครบหมดทุกบท พร้อมทั้งทำแบบทดสอบเพื่อการวัดผล เช่นเดียวกับการเรียนการสอนตามปกติ





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

วิชา กระบวนการทอพื้นฐาน (INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY)

รหัส 04-551-103

เรื่อง ลายทอพื้นฐาน (BASIC WEAVE)

ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

ข้อสอบมีทั้งหมด 35 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ

คำสั่ง จงอ่านข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่าข้อความใดถูกต้องที่สุด เลือกเพียงข้อความเดียวเท่านั้น จาก ก-ง แล้วจึงกากบาท (X) กับข้อความนั้น ในกระดาษคำตอบ

- | | |
|---|---|
| <p>1. ผ้าทอมีความหมายว่าอย่างไร</p> <p>ก. หมายถึงผ้าที่ผลิตโดยยาสีเส้นาย 2 ชุดหรือมากกว่ามาขัดสานกัน</p> <p>ข. หมายถึงผ้าที่ผลิต โดยยาสีเส้นาย 2 ชุดหรือมากกว่าขัดสานกัน</p> <p>ค. หมายถึงผ้าที่ผลิตโดยยาสีเส้นาย สี่เดระะห์ 2 ชุดหรือมากกว่า มาขัดสานกัน</p> <p>ง. หมายถึงผ้าที่ผลิตโดยยาสีเส้นาย ธรรมชาติ 2 ชุด หรือมากกว่า มาขัดสานกัน</p> | <p>2. ผ้าทอโดยส่วนมากจะขัดสานกันกี่องศา</p> <p>ก. 60</p> <p>ข. 70</p> <p>ค. 80</p> <p>ง. 90</p> <p>3. ด้ายยืน (WARP YARN) มีลักษณะเป็นแบบใด</p> <p>ก. ขนานไปตามความกว้างของผืนผ้า</p> <p>ข. ขนานไปตามความยาวของผืนผ้า</p> <p>ค. ขนานไปได้ทั้งความกว้าง และ ความยาวของผืนผ้า</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูก</p> |
|---|---|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผ้าที่มีความแข็งแรงในทุกทิศทางจะ

ใช้ด้ายยืนที่ชุด และด้ายพุ่งที่ชุด

- ก. ด้ายยืน 1 ชุด ด้ายพุ่ง 1
- ข. ด้ายยืน 1 ชุด ด้ายพุ่ง 2
- ค. ด้ายยืน 2 ชุด ด้ายพุ่ง 2
- ง. ด้ายยืน 2 ชุด ด้ายพุ่ง 1

5. การออกแบบลายทอ นักออกแบบจะ

ต้องคำนึงถึงสิ่งใดมากที่สุด

- ก. ความสวยงาม
- ข. โครงสร้างผ้า
- ค. ความต้องการของตลาด
- ง. ชนิดของเครื่องทอ

6.



1 2 3

จากสัญลักษณ์ข้างบนนี้ 1 นักศึกษา

พิจารณาว่าหมายเลขใดคือสัญลักษณ์

ของด้ายยืนขึ้น ด้ายพุ่งลง

- ก. 1, 2
- ข. 2, 3
- ค. 1, 3
- ง. ถูกทุกข้อ

7.

5						
4						
3						
2						
1						

1 2 3 4 5 6

จากภาพข้างบนนี้แสดงถึงด้ายยืนที่เส้น
ด้ายพุ่งที่เส้น

- ก. ด้ายยืน 5 ด้ายพุ่ง 6
- ข. ด้ายยืน 6 ด้ายพุ่ง 5
- ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

8. ลายทอพื้นฐาน มีกี่ลาย

- ก. 2 ลาย
- ข. 3 ลาย
- ค. 4 ลาย
- ง. 5 ลาย

9. ผ้าลายใดที่ประกอบไปด้วย ด้ายยืน 2

เส้น ด้ายพุ่ง 2 เส้น

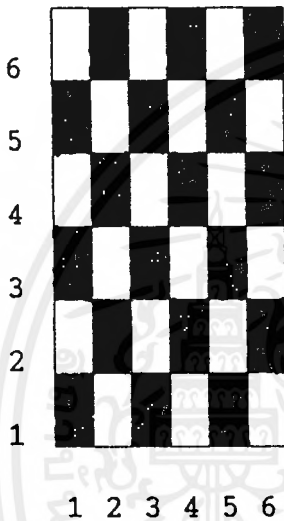
- ก. ลายขัด
- ข. ลายต่วน
- ค. ลายสอง

ง. ลายทะแยง

10. จำนวนของตะกอที่เข้าสู่อานการทอผ้าลายขิดได้ คือ

- ก. 1 ตะกอ ง. 4 ตะกอ
- ข. 2 ตะกอ
- ค. 3 ตะกอ

11.



จากภาพข้างบนนี้เป็นลายทอลายใด

- ก. ลายต่วน
- ข. ลายขิด
- ค. ลายสอง
- ง. ลายตะแยง

12. พันทวิ มีหน้าทืออย่างไร

- ก. กระทบหน้าผ้า ท้าหัวผ้าแน่น
- ข. ควบคุมลายทอ ให้เป็นไปตามที่กำหนด
- ค. บังคับตะกอให้ขึ้นลง ตามลายที่กำหนด

13. ลายตะแยง สามารถตะแยงได้ทางใดบ้าง

- ก. ซ้าย ง. ไม่มีข้อถูก
- ข. ขวา
- ค. ทั้งข้อ ก และ ข

14.



จากภาพข้างบนนี้ สามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้อย่างไร

- ก. $\frac{2}{2}$ Z Twill
- ข. $\frac{2}{2}$ S Twill
- ค. $\frac{1}{2}$ Z Twill
- ง. $\frac{1}{2}$ S Twill

15. SATIN WEAVE เป็นชื่อของลายทอแบบใด

- ก. ลายต่วน ง. ลายบาสเกิด
- ข. ลายขิด

16. ลายตัวนั้นมีจุดตัดกันของเส้นด้าย

- ก. น้อย
- ข. บานกลาง
- ค. มาก
- ง. มากที่สุด

17. ผ้าทอลายตัวนี้มีคุณลักษณะพิเศษ

อย่างไร

- ก. ผ้าอ่อนนุ่ม
- ข. ผ้ามีความแข็งแรง
- ค. มีความมันเงา
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

18. ลายตัวแบ่งได้เป็นกี่ชนิด

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 5

19. ลาย WARP PIB เป็นลายดัดแปลง

ในประเภทใดของลายทอพื้นฐาน

- ก. ลายตัว
- ข. ลายทะแยง
- ค. ลายขัด
- ง. ลายบาสเกิด

20. การเรียกชื่อลายตัวจะเรียกชื่อตาม

- ก. จำนวนตะกอ

ค. จำนวนด้ายยืน

ง. จำนวนพันทวี

คำสั่ง จงพิจารณาโจทย์ข้างล่างนี้แล้ว นำ

ไปใช้ตอบคำถามข้อ 21-23

ถ้าต้องการทอผ้าลายตัว ด้ายพุ่ง 7

ตะกอ จะได้ตัวเลขที่นำมาบวกกันแล้ว

ได้ 7 คือ $1+6, 3+4, 5+2$

21. ตัวเลขคู่ใด ที่สามารถนำมาใช้เป็นตัว

นับได้

- ก. 1+6
- ข. 3+4
- ค. 5+2
- ง. ข้อ ข และ ค

22. รูปร่างคือรูปของลายทอตัวด้ายพุ่ง 7 ตะกอ

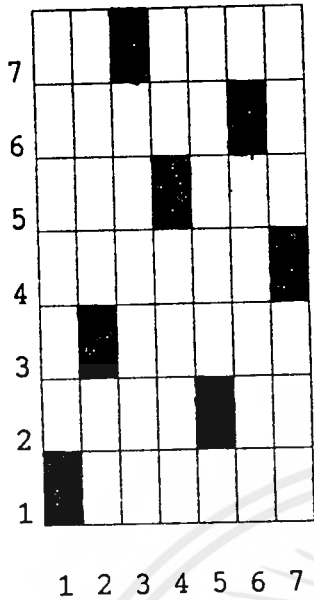
ก.

7			■				
6					■		
5						■	
4		■					
3				■			
2						■	
1	■						

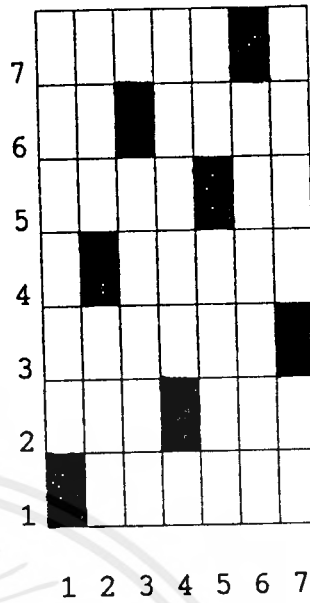
1 2 3 4 5 6 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารทวงเวลาหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

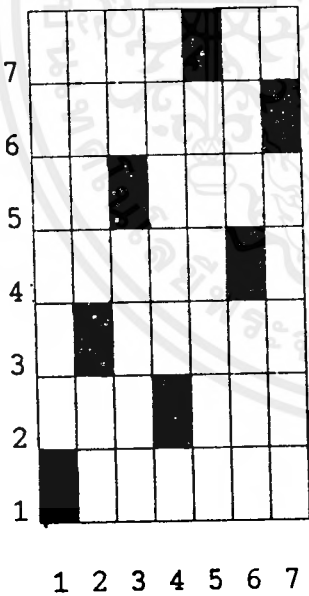
ข.



ง.



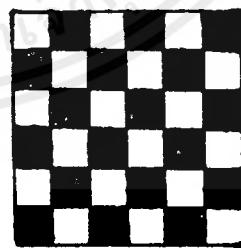
ค.



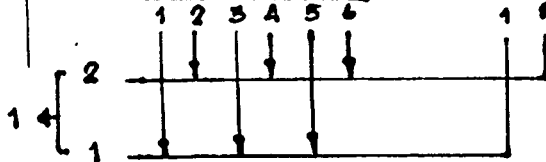
23. ต่ำน 7 ตะกอ ๗น 1 REPEAT จะ
มีเส้นด้ายยืน และตะกอจำนวนเท่าไร

- ก. ด้ายยืน 5, ตะกอ 7
- ข. ด้ายยืน 6, ตะกอ 5
- ค. ด้ายยืน 7, ตะกอ 7
- ง. ด้ายยืน 7, ตะกอ 6

2



3



คำสั่ง จงพิจารณาภาพข้างบนนี้แล้ว
 ำช้ตอบคำถามข้อ 24-27

24. หมายเลขใด คือหมายเลขที่แสดง

การยกตะกอ

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. ไม่มีข้อใดถูก

25. หมายเลขใด คือหมายเลขที่แสดง

การร้อยตะกอ (ำช้ตัวเลือกว่านข้อ
 24)

26. หมายเลขใด ที่แสดงล่ายที่ำช้ำน

การทอ (ำช้ตัวเลือกว่านข้อที่ 24)

27. จากภาพข้างต้น ล่ายทอที่ำช้ำน 1

REPEAT ำช้กี่ตะกอ

ก. 2

ข. 3

ค. 4

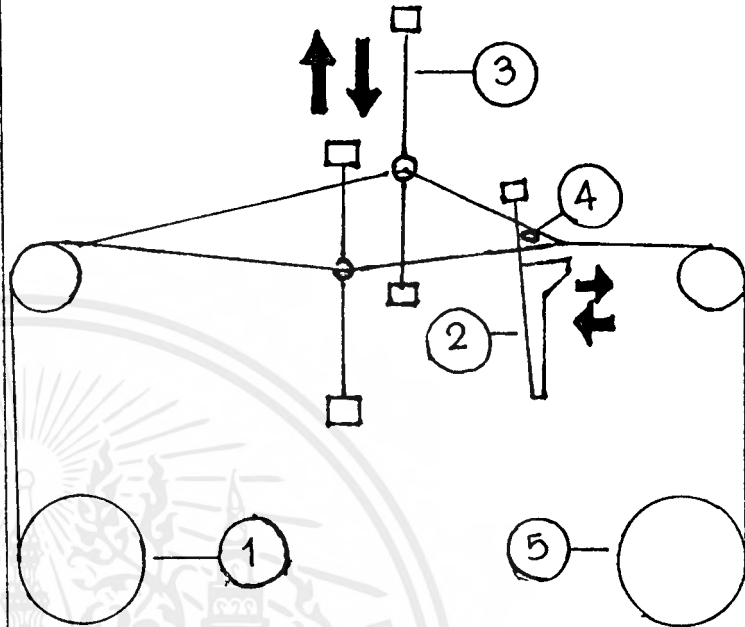
ง. 6

28. LIFTING PLAN หมายถึง

ก. การร้อยตะกอ

ข. การร้อยพันทว้

ค. การสอดกระสวย



คำสั่ง ภาพข้างบนนี้ เป็นภาพแสดงวิธีการ
 ทอผ้าด้านข้างำห้ นักศึษาพิจารณา
 ดูแล้ว ำช้ตอบคำถามข้อ 29-30

29. หมายเลขใด คือ บ้มด้ายย้ัน

ก. 1

ข. 2

ค. 4

ง. 5

30. หมายเลขใด คือ ตะกั่ว

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

31. จเรียงลำดับการร้อยเส้นด้าย

ยึนเข้าเครื่องทอผ้า

- ก. 1, 2, 3, 4
- ข. 1, 2, 3, 5
- ค. 5, 4, 3, 1
- ง. 5, 3, 2, 1

32. หมายเลขใด ที่มีหน้าที่ในการ
กระทบหน้าผ้า เพื่อทำให้ผ้าที่
แน่นแข็งแรง

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

33. หมายเลขใด คือ กระจายนาด้ายพุ่ง

(1 ชั้วตัวเลือกข้อ 32)

34. ก่อนที่จะสอดกระจายนาด้าย จะต้องยกหมายเลขใดก่อน

(1 ชั้วตัวเลือกข้อ 33)

35. บีมม้วนผ้า คือหมายเลขใด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 4
- ง. 5

กระดาษคำตอบ

วิชา กระบวนการทอพื้นฐาน (INTRODUCTION TO WEAVING TECHNOLOGY)

รหัส 04-551-103

เรื่อง ลายทอพื้นฐาน (BASIC WEAVE)

ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.					21.				
2.					22.				
3.					23.				
4.					24.				
5.					25.				
6.					26.				
7.					27.				
8.					28.				
9.					29.				
10.					30.				
11.					31.				
12.					32.				
13.					33.				
14.					34.				
15.					35.				
16.					36.				
17.					37.				
18.					38.				
19.					39.				
20.					40.				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบ

วิชา กระบวนการทอพื้นฐาน (INTRODUCTION TO NEAVING TECHNOLOGY)

รหัส 04-551-103

เรื่อง ลายทอพื้นฐาน (BASIC WEAVE)

ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

1.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง	19.	ก	ข	<input checked="" type="radio"/>	ค	ง
2.	ก	ข	ค	<input checked="" type="radio"/>	ง	20.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง
3.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง	21.	ก	ข	ค	<input checked="" type="radio"/>	ง
4.	ก	ข	ค	<input checked="" type="radio"/>	ง	22.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง
5.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง	23.	ก	ข	<input checked="" type="radio"/>	ค	ง
6.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง	24.	ก	ข	<input checked="" type="radio"/>	ค	ง
7.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง	25.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง
8.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง	26.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง
9.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง	27.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง
10.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง	28.	ก	ข	ค	<input checked="" type="radio"/>	ง
11.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง	29.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง
12.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง	30.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง
13.	ก	ข	<input checked="" type="radio"/>	ค	ง	31.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง
14.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง	32.	ก	ข	<input checked="" type="radio"/>	ค	ง
15.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง	33.	ก	ข	ค	<input checked="" type="radio"/>	ง
16.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง	34.	ก	<input checked="" type="radio"/>	ข	ค	ง
17.	ก	ข	<input checked="" type="radio"/>	ค	ง	35.	ก	ข	ค	<input checked="" type="radio"/>	ง
18.	<input checked="" type="radio"/>	ก	ข	ค	ง						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำศัพท์สิ่งทอ**A**

Acetate = เส้นใยอะซีเตทได้จากเซลลูโลสของเยื่อกระดาษหรือเศษปุยผ่าน

Acrylic = เส้นใยสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติคล้ายใยไหมมากกว่าใยสังเคราะห์ประเภทอื่น ๆ

B

Basket Weave = ทอของลายทอตัดแปลง

Batist = ผ้าสาหลู

Blow Room = เครื่องแยกและผสมฝ้ายผลผลิตที่ได้เรียกว่า Lap.

C

Cable yarn หรือ Cord Yarn = เส้นด้ายที่เกิดจากการนำเอาด้ายควบ (Plyed Yarn) จำนวนตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมาควบกัน

Camloom = เครื่องทอผ้าแบบธรรมดา

Carding = เครื่องสาวใย

Card Yarn = เส้นด้ายสาว

Cellulose Fiber = เส้นใยเซลลูโลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cheese cloth	= ผ้ากรอง
Chiffon fabric	= ผ้าชีฟอง
Classification of yarns	= การจำแนกประเภทของเส้นด้าย
Continuous Filament Yarns	= เส้นด้ายใยยาว เช่น ไหม ใยประดิษฐ์ต่าง ๆ
Counter	= ตัวนับ
Crepe	= แพร
Cut pile	= ขนยื่นขึ้นมาจากพื้นผ้า
Cutting Wire	= ลวดตัด
Derivatives of Plain Weave	= ลายทอผ้าลายขัดดัดแปลง
Derivatives of Twill Weave	= ลายทอผ้าลายตะแคงดัดแปลง
Designing	= การออกแบบ
Design paper	= กระดาษออกแบบ
Draw Frame	= เครื่องรีดปุย
Drawing-in	= การร้อยตะกอ เพื่อควบคุมลายทอ ให้เป็นไปตามที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dobby	= เครื่องทอผ้าพิเศษ
Double cloth Weave	= การทอผ้าในลักษณะผ้า 2 ชั้น

E

Even Sided Twill = ฝ้ายลายสองสองหน้า

Fiber = เส้นใย

Fiber Properties = คุณสมบัติของเส้นใย

Felting = การอัดผ้า

Filling float = ช่วงการลอยของด้ายพุ่งที่มีมาก

Filling flush = ต่วนด้ายพุ่ง

Filling yarn = เส้นด้ายพุ่ง

G

General Properties = คุณสมบัติทั่วไป

Georgette fabrics = ฝ้ายจอร์เจตต์หรือฝ้ายจอร์เจีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gingham = ผ้าลายทางและผ้าลายตาหมากรุก

H

Heat Setting = การให้ความร้อนเพื่อป้องกันการหดของผ้า

Held = ตะกอบังคับลายผ้า

High Bulk Yarns = ด้ายพองฟู เช่น ด้ายใยสั้น, ด้ายใยยาว

I

Inorganic Fiber = เส้นใยที่ได้มาจากพวกแร่ธาตุต่าง ๆ และมีเพียงชนิดเดียวคือใยหิน (Asbestos)

J

Jacquard = เครื่องทอผ้าชนิดพิเศษ สามารถทอ 3 มิติได้

Jute = ปอ ได้เส้นใยจากเปลือกนอกกล้าต้น

K

Knitting = การถักผ้า

Knitted yarn = เส้นด้ายถัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L

Lace Macking	= การถักผ้าลูกไม้
Left hand Twill	= ผ้าทอลายสองทะแยงซ้าย
Lifling plan	= การยกตะกอ
loop	= ห่วง

M

Man-made Fibers	= เส้นใยประดิษฐ์
Mechanical Properties	= คุณสมบัติทางกล
Molecular Orientation	= การเรียงตัวของโมเลกุล
Muslin	= ผ้ามีสลีน

N

Natural Fibers	= เส้นใยธรรมชาติ
Natural Synthetic fiber	= เส้นใยประดิษฐ์จากธรรมชาติโดยการนำเอาเซลลูโลสจากธรรมชาติทั้งที่เป็นเส้นใยและไม่ใช่เส้นใย เช่น ใยเรออน ใยอาซิเตก ใยคาเซรีน (นํ้านม)
Nonwoven fabric	= ผ้าไม่ทอ

ใยสังเคราะห์และใยธรรมชาติใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Novelty yarn	= เส้นด้ายพิเศษ เช่น เส้นด้ายแฟนซี
Numbering	= ขนาดของเส้นด้ายหรือเบอร์ของเส้นด้าย
○	
Organdy	= ผ้าแก้ว
Oxford	= ผ้าอ็อกฟอร์ด
Physical Properties	= คุณสมบัติทางกายภาพ
File Weave	= การทอชน
Plain Weave	= การทอผ้าลายขัด
Pliability	= การเกาะตัวของเส้นใย
Plisse crepe	= ฝ้าย่น
Plyed yarn	= เส้นด้ายควบ โดยการนำเอาเส้นด้ายเดี่ยว มาควบเกลียวเข้าด้วยกันตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไป
Polyester	= โพลีเอสเตอร์
Preparatory to weaving	= การเตรียมทอ
Proteen fiber	= เส้นใยที่มีส่วนประกอบเป็นโปรตีน เช่น

ขนแพะ, ขนแกะ, ไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R

Ramie	= ป่านเร่มี เส้นใยได้มาจากลำต้น
Rayon	= เรยอน เส้นใยประดิษฐ์
Reed	= ฟันหวีกระทบหน้าผ้าเพื่อความหนาแน่น
Repeat	= การซ้ำของลาย
Rib Weave	= ผ้าทอลูกฟูก
Right. land twill	= ผ้าทอลายสองทะแยงขวา
Roving	= การลดขนาดเส้นด้าย, การตีเกลียว และ การปั่นด้ายเข้าหลอด Roving

S

Sateen	= ผ้าลายต่วนที่ทอจากเส้นใย
Satin	= ผ้าลายต่วนที่ทอจากเส้นใยสังเคราะห์
Satin Weave	= ผ้าลายต่วน
Sewing thread	= ด้ายเย็บผ้า
Shuttle	= กระสวย
Silk	= ไหม

Single yarn = เส้นด้ายเดี่ยวที่เกิดจากการปั่นด้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นาเบไซบรีเยชันด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sizing	= การลงแป้ง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของเส้นด้ายขึ้น
Spinning	= เครื่องปั่นด้าย
Spun Yarn	= เส้นด้ายปั่นโดยการนำเอาเส้นใยเดี่ยวหลาย ๆ เส้นมาเรียงตัวขนานกันแล้วตีเกลียว
Staple yarn	= เส้นด้ายใยสั้น เช่น ด้ายฝ้าย ด้ายขนสัตว์
Stretch yarn	= ด้ายยืด
Synthetic fiber	= เส้นใยสังเคราะห์ที่ผลิตจากสารเคมีโดยตรงเพียงอย่างเดียว
Synthetic Polymer Fiber (Petroleum Based Fiber)	= เส้นใยที่ได้จากการสังเคราะห์โดยสารเคมีที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบเช่น Nylon Polyester
Tabby	= การทอแบบธรรมดา
Textile	= สิ่งทอ
Textile fibers	= เส้นใยสิ่งทอ
Textile Materials	= วัสดุสิ่งทอ

Texture = ผิวสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Texturizing	= การทำผิวสัมผัส
Triaxial fabric	= ผ้าทอ 3 แกน
Tuft	= ปอยปุย
Tufting	= การปัก การทำห่วง
Twill Line	= แนวเส้นทะแยง
Twill Weave	= ผ้าทอลายสอง
Twist	= เกลียว
Twist Per Inch	= เกลียวของเส้นด้ายต่อนิ้ว
Uneven Twill	= ผ้าทอลายสองหน้าเตี้ย

V

Velvet	= ผ้าม่านหยาบ
Voile	= ผ้าป่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

W

Warp flush	= ต่วนด้ายยืน
Warp shed	= การแยกด้ายยืนออกเป็นช่องเพื่อการสอด ด้ายพุ่ง
Warp yarn	= เส้นด้ายยืน
Weave	= ฝ้ายทอ
Weaving	= การทอโดยการนำเส้นด้าย 2 ชุด มาขัดสานกัน
Weft yarn	= เส้นด้ายพุ่ง
Winding	= เครื่องกรอด้าย
Wool	= ขนสัตว์
Yarn	= เส้นด้าย
Yarn Count	= ขนาดของเส้นด้ายหรือเบอร์ของเส้นด้าย



ประวัติผู้ทำการวิจัย

ชื่อ นางสาวมธุรส ตั้งสุวรรณ

เกิด วันอังคารที่ 4 กันยายน 2516

ครอบครัว เป็นลูกคนที่ 2 ของครอบครัว มีพี่ชาย 1 คน
 บิดาชื่อ นายอนันต์ ตั้งสุวรรณ
 มารดาชื่อ นางอรุณี ตั้งสุวรรณ
 พี่ชายชื่อ นายชัชชัย ตั้งสุวรรณ

ที่อยู่ 839 ซอยกรุงธนบุรี 6 ถนนกรุงธนบุรี แขวงบางลำภูล่าง
 เขตคลองสาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10800

ประวัติการศึกษา จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่โรงเรียนนครนวก บางซื่อ ต่อมา
 ศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและจบมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่โรง
 เรียนวัดทรงธรรม พระประแดง เมื่อจบก็เข้าศึกษาต่อระดับ
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตร
 วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยา-
 เขตเทคนิคกรุงเทพฯ แผนกออกแบบสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรม
 สิ่งทอ ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีสุดท้าย สาขา
 วิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สภา-
 บันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้