ตารางที่ 4.9 (ต่อ) จุดประสงค์การสอนของหลักสูตรระดับช่างเทคนิค (Technician)

หน่วยเรียน	จุดประสงค์การสอน	เวลาเรียน
	4.2 เข้าใจหลักการใช้อุปกรณ์การติดตั้งโปรแกรม CAD 4.2.1 อธิบายเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ที่นำมาใช้กับซอร์ฟแวร์ CAD 4.2.2 อธิบายเกี่ยวกับการปรับตั้งโปรแกรมให้เข้ากับอุปกรณ์ (Configuration) 4.2.3 ปฏิบัติการปรับตั้งโปรแกรม	4
	4.3 เข้าใจการเขียนภาพ 2 มิติ 4.3.1 สามารถนำแนวคิดและเทคนิคในการออกแบบ แบบแปลน 2 มิติ ไปใช้กับ CAD 4.3.2 สามารถกำหนดตำแหน่งใน CAD 4.3.3 ใช้คำสั่งในการแสดงผล 4.3.4 ปฏิบัติการใช้คำสั่งในการแสดงผล	4
	4.4 เข้าใจคำสั่งที่ใช้สร้างภาพ 2 มิติ 4.4.1 บอกคำสั่งอรรถประโยชน์ช่วยในการเขียนแบบ 4.4.2 บอกคำสั่งในการเขียนรูป 2 มิติ 4.4.3 อธิบายการใช้ Layer 4.4.4 อธิบายการใช้ Object snap 4.4.5 ปฏิบัติการใช้คำสั่ง และการใช้ Layer , Object snap	4
	4.5 เข้าใจการเขียนลวดลายและการกำหนดขนาด 4.5.1 อธิบายการแก้ไขขนาด (Dimension editing) 4.5.2 บอกวิธีการใช้คำสั่ง DIM 4.5.3 บอกวิธีการเขียนลวดลาย (Hatching) 4.5.4 ปฏิบัติการเขียนลวดลาย และการกำหนดขนาด	8
	4.6 รู้หลักการเบื้องต้นการเขียนภาพ 3 มิติ 4.6.1 บอกชนิดของแบบ 3D 4.6.2 กำหนดตำแหน่งในระบบ 3 มิติ 4.6.3 บอกการทำแบบจำลองพื้นผิว (Surface modeling)	12

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) จุดประสงค์การสอนของหลักสูตรระดับช่างเทคนิค (Technician)

หน่วยเรียน	จุดประสงค์การสอน	เวลาเรียน
	4.6.4 บอกการทำแบบจำลองของแข็ง (Solid modeling) 4.6.5 ปฏิบัติการเขียนภาพ 3 มิติ	
5.	CAD/CAM	
	5.1 รู้เกี่ยวกับ Introduction to CAD/CAM 5.1.1 บอกประวัติความเป็นมาของ CAD/CAM 5.1.2 บอกชนิดซอร์ฟแวร์ CAD/CAM ที่สำคัญๆ	1
	5.2 เข้าใจกระบวนการแลกเปลี่ยน CAD/CAM (CAD/CAM Exchange Process) 5.2.1 บอกขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการ CAD/CAM 5.2.2 บอกการแลกเปลี่ยนข้อมูล ภายในระบบต่างๆ 5.2.3 บอกตำแหน่งของเครื่องมือตัด 5.2.4 ปฏิบัติการแลกเปลี่ยน CAD/CAM	2
	5.3 เข้าใจการทำงานของ CAD/CAM Turning 5.3.1 อธิบายการกำหนดกระบวนการผลิตงาน Turning 5.3.2 เลือกเครื่องมือได้ถูกต้องตามสภาวะในการกลึง 5.3.3 สามารถสร้างทางเดินเครื่องมือในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต	8
	5.4 เข้าใจการทำงานของ CAD/CAM Routing/Milling 5.4.1 อธิบายการกำหนดกระบวนการผลิตงาน Routing/Milling 5.4.2 เลือกเครื่องมือได้ถูกต้อง ตามสภาวะในการกัด 5.4.3 สามารถสร้างทางเดินเครื่องมือในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต	8
	5.5 เข้าใจการใช้งาน Post Processor 5.5.1 สามารถแปลงรูปแบบโปรแกรมต่างๆ ได้	2

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) จุดประสงค์การสอนของหลักสูตรระดับช่างเทคนิค (Technician)

หน่วยเรียน	จุดประสงค์การสอน	เวลาเรียน
	5.6 รู้เกี่ยวกับ Introduction to other software 5.6.1 อธิบายซอร์ฟแวร์ชนิดต่างๆ ในงาน CAD/CAM	2
	5.7 เข้าใจการทำ CAD/CAM Project 5.7.1 ปฏิบัติการทำโปรแกรมงานผลิต 5.7.2 ปฏิบัติการส่งโปรแกรมไปยังเครื่องจักร	8
6.	Tools Technology	
	6.1 รู้คุณสมบัติและชนิดของ Cutting Tools 6.1.1 บอกชนิดของ Cutting Tools แต่ละชนิดได้ 6.1.2 บอกคุณสมบัติของ Cutting Tools แต่ละชนิดได้	2
	6.2 เข้าใจลักษณะการตัดงานของเครื่องมือตัด (Cutting Tools) 6.2.1 บอกลักษณะของการตัดทวนกับทิศทางการป้อน (Against Feed) 6.2.2 บอกลักษณะของการตัดตามกับทิศทางการป้อน (With Feed) 6.2.3 บอกลักษณะของการตัดตามลายไม้, ย้อนลายไม้, ขวางลายไม้, ปลายไม้	2
	6.3 รู้ความเร็วตัด, ความเร็วรอบ, อัตราป้อนและความลึกในการตัดของ Cutting Tools 6.3.1 เลือกใช้ความเร็วตัดได้ถูกต้อง 6.3.2 เลือกใช้ความเร็วรอบได้ถูกต้อง 6.3.3 เลือกใช้อัตราป้อนได้ถูกต้อง 6.3.4 เลือกใช้ความลึกในการป้อนตัดต่อหนึ่งครั้ง	4
	6.4 เข้าใจการเลือกใช้ Cutting Tools แต่ละชนิดให้เหมาะสมกับงาน 6.4.1 บอกลักษณะการทำงานของ Cutting Tools แต่ละชนิด 6.4.2 สามารถคำนวณความเร็วชนิดต่างๆ ของ Cutting Tools	5

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) จุดประสงค์การสอนของหลักสูตรระดับช่างเทคนิค (Technician)

หน่วยเรียน	จุดประสงค์การสอน	เวลาเรียน
	6.4.3 สามารถนำ Tools Catalogue มาประกอบการเลือก Tools ได้เหมาะสม	
7.	CNC System Selection	
	7.1 รู้ชนิดของ CNC Control System	3
	7.1.1 บอกลักษณะของ Opened Control	
	7.1.2 บอกลักษณะของ Closed Control (Direct and Indirect closed Control System)	
	7.1.3 อธิบาย Point to Point Control System (2D)	
	7.1.4 อธิบาย Straight line Control System ($2^1/_2$D)	
	7.1.5 อธิบาย Contouring Control System (3D)	
	7.1.6 เปรียบเทียบคุณลักษณะต่างๆ ของแต่ละระบบ	
	7.2 เข้าใจการเลือกระบบที่เหมาะสมกับงาน	2
	7.2.1 บอกลักษณะงาน CNC Routing	
	7.2.2 บอกลักษณะงาน CNC Turning	
	7.2.3 บอกลักษณะงาน Drilling	
	7.2.4 เปรียบเทียบลักษณะงานต่างๆ ที่สำคัญ	
	7.3 เข้าใจการวิเคราะห์ต้นทุนของระบบ	2
	7.3.1 อธิบายลักษณะของต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)	
	7.3.2 อธิบายลักษณะของต้นทุนแปรผัน (Variable Cost)	
	7.4 เข้าใจการหาระยะเวลาการคืนทุนของระบบ	1
	7.4.1 คำนวณหาระยะเวลาการคืนทุน (Simple payback)	
	7.5 รู้เกี่ยวกับจุดคุ้มทุนของระบบ	2
	7.5.1 คำนวณหาจุดคุ้มทุนของระบบ	
	7.5.2 คำนวณหาปริมาณการผลิตที่คุ้มทุน	
	7.5.3 กำหนดอัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return, IRR)	

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) จุดประสงค์การสอนของหลักสูตรระดับช่างเทคนิค (Technician)

หน่วยเรียน	จุดประสงค์การสอน	เวลาเรียน
8.	Jigs and Fixtures Design	
	8.1 เข้าใจหลักการออกแบบตัวกำหนดตำแหน่ง	1
	8.1.1 บอกชนิดของตัวกำหนดตำแหน่ง	
	8.1.2 เลือกใช้ตัวกำหนดตำแหน่งได้ถูกต้องเหมาะสม	
	8.1.3 ปฏิบัติการออกแบบตัวกำหนดตำแหน่ง	
	8.2 เข้าใจหลักการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน	1
	8.2.1 บอกข้อดีข้อเสียของอุปกรณ์จับยึดแต่ละชนิด	
	8.2.2 เลือกใช้อุปกรณ์จับยึดได้เหมาะสมกับงาน	
	8.2.3 ปฏิบัติการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน	
	8.3 เข้าใจหลักการวิเคราะห์ขั้นตอนการออกแบบ	1
	8.3.1 บอกรายละเอียดของชิ้นงานจากแบบสั่งงาน (Working Drawing)	
	8.3.2 อธิบายขั้นตอนการผลิตงานที่ต้องการทำ	
	8.3.3 เลือกใช้ Cutting Tool ได้อย่างเหมาะสม	
	8.4 รู้ข้อควรคำนึงในการออกแบบตัวจับยึด	1
	8.4.1 บอกข้อควรระวังในการออกแบบตัวจับยึด	
	8.4.2 บอกถึงความเสียหายที่เกิดจากการออกแบบตัวจับยึดผิดพลาด	
	8.5 เข้าใจการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน	12
	8.5.1 ปฏิบัติการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะ	
	8.5.2 ปฏิบัติการออกแบบอุปกรณ์จับงาน	

4.5.2 ค. แผนการฝึกอบรมระดับช่างเทคนิค (Technician)

ตารางที่ 4.10 แผนการฝึกอบรมระดับช่างเทคนิค (Technician)

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.1 TIME 2 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 1

TOPICS : 1.1 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงาน CNC

OBJECTIVE :

1.1.1 บอกความสำคัญของคอมพิวเตอร์สำหรับงาน CNC

1.1.2 บอกองค์ประกอบพื้นฐานของ Computer

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงาน CNC 2. องค์ประกอบพื้นฐานของ Computer	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส ถาม-ตอบ / ทดลองทำ / Computer Viewer Projector

APPLICATION :

มอบหมายให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำในลักษณะใบงาน

PROGRESS :

ถาม-ตอบ ระหว่างฝึกอบรม

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.2 TIME 2 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 2

TOPICS : 1.2 บทนำเกี่ยวกับ NC และ CNC

OBJECTIVE :

1.2.1 บอกความเป็นมาของ NC และ CNC

1.2.2 อธิบายระบบเชิงตัวเลข

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ความเป็นมาของ NC และ CNC	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. ระบบเชิงตัวเลข	บรรยาย , สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส

APPLICATION :

มอบหมายงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

PROGRESS :

ถาม-ตอบ ระหว่างฝึกอบรม

ตรวจงานที่มอบหมาย

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.3 TIME 2 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 3

TOPICS : 1.3 เครื่องจักร CNC

OBJECTIVE :

1.3.1 บอกองค์ประกอบที่สำคัญของ CNC

1.3.2 อธิบายระบบควบคุม

1.3.3 อธิบายระบบ Opened loop แบบเปิด

1.3.4 อธิบายระบบ Closed loop แบบปิด

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. องค์ประกอบที่สำคัญของ CNC	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Teachware
2. ระบบควบคุม	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Teachware
3. ระบบ Opened loop แบบเปิด	สาธิต / ถาม-ตอบ / Teachware
4. ระบบ Closed loop แบบปิด	สาธิต / ถาม-ตอบ / Teachware

APPLICATION :

ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.4 TIME 4 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 4

TOPICS : 1.4 ระบบการวัด (Measuring system)

OBJECTIVE :

1.4.1 บอกระบบการวัดแบบ Absolute

1.4.2 บอกระบบการวัดแบบ Incremental

1.4.3 ปฏิบัติการวัดแบบ Absolute และ Incremental

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ระบบการวัดแบบ Absolute	อภิปราย / ลงมือปฏิบัติ / แผ่นใส,white board
2. ระบบการวัดแบบ Incremental	อภิปราย / ลงมือปฏิบัติ / แผ่นใส,white board

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ทำแบบฝึกหัด

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจการปฏิบัติ
4. ตรวจแบบฝึกหัด

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.5 TIME 2 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 5

TOPICS : 1.5 ระบบการเคลื่อนที่

OBJECTIVE :

1.5.1 อธิบายการเคลื่อนที่แบบจุดต่อจุด (Point to Point)

1.5.2 อธิบายการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (Straight line)

1.5.3 อธิบายการเคลื่อนที่แบต่อเนื่อง (Contouring)

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การเคลื่อนที่แบบจุดต่อจุด (Point to Point)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Teachware
2. การเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (Straight line)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Teachware
3. การเคลื่อนที่แบต่อเนื่อง (Contouring)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Teachware

APPLICATION :

ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. นักศึกษาสรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.6 TIME 4 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 6

TOPICS : 1.6 คำสั่ง CNC (G/M Code)

OBJECTIVE :

1.6.1 อธิบายคำสั่งหลัก G-Code

1.6.2 อธิบายคำสั่งช่วย M-Code

1.6.3 อธิบายคำสั่งพิเศษ Pocket

1.6.4 ปฏิบัติการใช้คำสั่ง CNC

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. คำสั่งหลัก G-Code	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Program
2. คำสั่งช่วย M-Code	บรรยาย,สาธิต / ทดลองทำ / Teachware
3. คำสั่งพิเศษ Pocket	บรรยาย,สาธิต / ทดลองทำ / Teachware

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. นักศึกษาสรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.7 TIME 4 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 7

TOPICS : 1.7 ระบบเครื่องมือ (Tooling System)

OBJECTIVE :

1.7.1 บอกระบบ Tools Data

1.7.2 บอกการแก้ค่า Correction ของ Tools

1.7.3 บอกการติดตั้ง Tools

1.7.4 ปฏิบัติการติดตั้ง Tools

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ระบบ Tools Data	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติ / Program,แผ่นใส
2. การแก้ค่า Correction ของ Tools	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติ / Program,แผ่นใส
3. การติดตั้ง Tools	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติ / Program,แผ่นใส

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.8 TIME 4 Hr.

UNITS 1 CHAPTER 8

TOPICS : 1.8 หลักการเขียนและทดสอบโปรแกรม

OBJECTIVE :

1.8.1 อธิบายการเขียนโปรแกรม

1.8.2 บอกขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมโดยการ Simulation

1.8.3 บอกวิธีการทดสอบโปรแกรม

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การเขียนโปรแกรม	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติทดลองทำ / โปรแกรม
2. ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม โดยการ Simulation	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติทดลองทำ / โปรแกรม
3. วิธีการทดสอบโปรแกรม	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติทดลองทำ / โปรแกรม

APPLICATION :

ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.9 TIME 2 Hr.

UNITS 2 CHAPTER 1

TOPICS : 2.1 บทนำเกี่ยวกับเครื่องกลึง CNC

OBJECTIVE :

2.1.1 บอกส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องจักร CNC

2.1.2 บอกข้อมูลทางด้านเทคนิค

2.1.3 บอกจุดอ้างอิงของการทำงานต่างๆ ได้

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องจักร CNC	สาธิต,สัมมนา / ถาม-ตอบ / ของจริง
2. ข้อมูลทางด้านเทคนิค	สาธิต,สัมมนา / ถาม-ตอบ / ของจริง
3. จุดอ้างอิงของการทำงาน	สาธิต,สัมมนา / ถาม-ตอบ / ของจริง

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลการปฏิบัติ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.10 TIME 2 Hr.

UNITS 2 CHAPTER 2

TOPICS : 2.2 การควบคุมเชิงตัวเลข

OBJECTIVE :

2.2.1 บอกข้อมูลจำเพาะของการควบคุมเชิงตัวเลขได้

2.2.2 อธิบายโครงสร้างและสถานะเบื้องต้นของ G and M Code

2.2.3 บอกทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่ต่างๆ ในการควบคุม

2.2.4 มีทักษะในการใช้ Control keyboard element of operation และ mode การทำงาน

2.2.5 สามารถใช้ operation mode ต่างๆ , G-function และ M-function

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ข้อมูลจำเพาะของการควบคุมเชิงตัวเลข	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. โครงสร้างและสถานะเบื้องต้นของ G and M Code	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่ต่างๆ ในการควบคุม	บรรยาย,สาธิต / ลงมือทำ / Program
4. การใช้ Control keyboard element of operation และ mode การทำงาน	บรรยาย,สาธิต / ลงมือทำ / Program
5. การใช้ operation mode ต่างๆ ,G-function และ M-function	บรรยาย,สาธิต / ลงมือทำ / Program

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ปฏิบัติ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลการปฏิบัติ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.11 TIME 8 Hr.

UNITS 2 CHAPTER 3

TOPICS : 2.3 หลักการวางแผนและการเตรียมงาน (Planning , Preparation)

OBJECTIVE :

2.3.1 อธิบายถึงลักษณะแบบการผลิตและ Tool Catalogue ได้

2.3.2 บอกข้อกำหนดและขั้นตอนการ Machine ได้

2.3.3 เลือก Cutting Tool ได้เหมาะสม

2.3.4 บอกวิธีการจัดยึดชิ้นงาน, การวัด Tool

2.3.5 สามารถกำหนดการ offset จุดต่างๆ ในระบบ CNC ได้

2.3.6 ปฏิบัติการเขียน Working plan, Machine setup sheet, Tool setup sheet, Tool offset in control 's register และ Zero point offset in the control 's register

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ลักษณะแบบการผลิตและ Tool Catalogue	สาธิต,บรรยาย / ทดลองปฏิบัติ / แผ่นใส
2. ข้อกำหนดและขั้นตอนการ Machine	สาธิต,บรรยาย / ทดลองปฏิบัติ / แผ่นใส
3. การเลือก Cutting Tool	สาธิต,บรรยาย / ทดลองปฏิบัติ / แผ่นใส
4. วิธีการจัดยึดชิ้นงาน, การวัด Tool	สาธิต,บรรยาย / ทดลองปฏิบัติ / แผ่นใส
5. การ offset จุดต่างๆ ในระบบ CNC	สาธิต,บรรยาย / ทดลองปฏิบัติ / แผ่นใส
6. การเขียน Working plan, Machine setup sheet, Tool setup sheet, Tool offset in control 's register และ Zero point offset in the control 's register	สาธิต,บรรยาย / ทดลองปฏิบัติ / แผ่นใส

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ปฏิบัติ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลการปฏิบัติ
4. สรุป

Short course training For Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.12 TIME 8 Hr.

UNITS 2 CHAPTER 4

TOPICS : 2.4 การเขียนโปรแกรมการทำงาน lathe

OBJECTIVE :

2.4.1 อธิบายหลักการที่สำคัญสำหรับการเดินของ Lathe Tool ในงานไม้โดยนำ Working plan, Machine setup sheet และ Tool setup sheet มาใช้

2.4.2 บอกส่วนประกอบของโปรแกรม (Program element)

2.4.3 อธิบายโครงสร้างของโปรแกรม

2.4.4 ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจากแผนการทำงานของโปรแกรม (Programming from the working plan)

2.4.5 ปฏิบัติการเขียนโปรแกรม

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. หลักการที่สำคัญสำหรับการเดินของ Lathe Tool ในงานไม้โดยนำ Working plan, Machine setup sheet และ Tool setup sheet มาใช้	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Program
2. ส่วนประกอบของโปรแกรม (Program element)	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Program
3. โครงสร้างของโปรแกรม	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Program
4. การเขียนโปรแกรมจากแผนการทำงานของโปรแกรม (Programming from the working plan)	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Program
5. การเขียนโปรแกรม	บรรยาย,สาธิต / สัมมนา / แผ่นใส,Program

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ปฏิบัติ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training For Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.13 TIME 12 Hr.

UNITS 2 CHAPTER 5

TOPICS : 2.5 ระบบการผลิต

OBJECTIVE :

2.5.1 อธิบายเงื่อนไขสำคัญในการป้อนโปรแกรมเพื่อการผลิต

2.5.2 อธิบายวิธีการป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง

2.5.3 ปฏิบัติการป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง

2.5.4 ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมก่อนทำงานจริงโดย Graphic, Dry run และ Run single mode

2.5.5 ปฏิบัติการผลิตชิ้นส่วน

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. เงื่อนไขสำคัญในการป้อนโปรแกรมเพื่อการผลิต	สาธิต / ลงมือทำ / Program
2. วิธีการป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง	สาธิต / ลงมือทำ / Program
3. การป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง	สาธิต / ลงมือทำ / Program
4. การทดสอบโปรแกรมก่อนทำงานจริงโดย Graphic, Dry run และ Run single mode	สาธิต / ลงมือทำ / CNC Machine
5. การผลิตชิ้นส่วน	สาธิต / ลงมือทำ / CNC machine

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ปฏิบัติ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ตรวจผลการปฏิบัติ
3. ถาม-ตอบ
4. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.14 TIME 4 Hr.

UNITS 2 CHAPTER 6

TOPICS : 2.6 การปรับค่าแก้ของโปรแกรม

OBJECTIVE :

2.6.1 อธิบายการนำชิ้นตัวอย่างงานมาตรวจสอบคุณลักษณะ

2.6.2 อธิบายระหว่างคุณภาพชิ้นส่วนและเวลาในการผลิตที่จะปรับปรุง

2.6.3 บอกค่าแก้ของข้อมูลของ Tool, Geometrical data, Tools technology data และการหาความเหมาะสมของการเคลื่อนที่

2.6.4 ปฏิบัติการปรับค่าแก้ของข้อมูล Tools data, Geometrical data, Technological data, ปรับ Tools ข้อมูลการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับเวลาและได้คุณภาพตามต้องการ

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
การนำชิ้นตัวอย่างงานมาตรวจสอบคุณ ลักษณะ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
คุณภาพชิ้นส่วนและเวลา ในการผลิตที่จะปรับปรุง	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
ค่าแก้ของข้อมูลของ Tool, Geometrical data, Tools technology data และการหาความเหมาะสมของการเคลื่อนที่	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / เครื่องจักร
การปรับค่าแก้ของข้อมูล Tools data, Geometrical data, Technological data, ปรับ Tools ข้อมูลการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับเวลา และได้คุณภาพตามต้องการ	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / เครื่องจักร

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ปฏิบัติ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลการปฏิบัติ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.15 TIME 2 Hr.

UNITS 3 CHAPTER 1

TOPICS : 3.1 บทนำเกี่ยวกับเครื่องกัด CNC

OBJECTIVE :

3.1.1 บอกส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องจักร CNC

3.1.2 บอกข้อมูลทางด้านเทคนิค

3.1.3 บอกพื้นที่การทำงานที่เหมาะสมกับโต๊ะงาน

3.1.4 บอกจุดอ้างอิงของการทำงานต่างๆ ได้

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องจักร CNC	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,CNC M/C
2. ข้อมูลทางด้านเทคนิค	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,CNC M/C
3. พื้นที่การทำงานที่เหมาะสมของโต๊ะงาน	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,CNC M/C
4. จุดอ้างอิงของการทำงาน	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,CNC M/C

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.16 TIME 6 Hr.

UNITS 3 CHAPTER 2

TOPICS : 3.2 การควบคุมเชิงตัวเลข

OBJECTIVE :

3.2.1 บอกข้อมูลจำเพาะของการควบคุมเชิงตัวเลขได้

3.2.2 อธิบายโครงสร้างและสถานะเบื้องต้นของ G and M Code

3.2.3 บอกทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่ต่างๆ ในการควบคุม

3.2.4 มีทักษะในการใช้ Control keyboard element of operation และ mode การทำงาน

3.2.5 สามารถใช้ operation mode ต่างๆ , G-function และ M-function

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ข้อมูลจำเพาะของการควบคุมเชิงตัวเลข	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. โครงสร้างและสถานะเบื้องต้นของ G and M Code	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่ต่างๆ ในการควบคุม	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C
4. การใช้ Control keyboard element of operation และ mode การทำงาน	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C
5. การใช้ operation mode ต่างๆ ,G-function และ M-function	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลการปฏิบัติ
4. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.17 TIME 4 Hr.

UNITS 3 CHAPTER 3

TOPICS : 3.3 หลักการวางแผนและเตรียมงาน (Planning , Preparations)

OBJECTIVE :

3.3.1 อธิบายถึงลักษณะแบบการผลิตและ Tool Catalogue ได้

3.3.2 บอกข้อกำหนดและขั้นตอนการ Machine ได้

3.3.3 เลือก Cutting Tool ได้เหมาะสม

3.3.4 บอกวิธีการจัดยึดชิ้นงาน, การวัด Tool

3.3.5 สามารถกำหนดการ offset จุดต่างๆ ในระบบ CNC ได้

3.3.6 ปฏิบัติการเขียน Working plan, Machine setup sheet, Tool setup sheet, Tool offset in control 's register และ Zero point offset in the control 's register

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ลักษณะแบบการผลิตและ Tool Catalogue	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. ข้อกำหนดและขั้นตอนการ Machine	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
3. การเลือก Cutting Tool	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
4. วิธีการจัดยึดชิ้นงาน, การวัด Tool	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
5. การ offset จุดต่างๆ ในระบบ CNC	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
6. การเขียน Working plan, Machine setup sheet, Tool setup sheet, Tool offset in control 's register และ Zero point offset in the control 's register	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส

APPLICATION :

ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.18 TIME 8 Hr.

UNITS 3 CHAPTER 4

TOPICS : 3.4 วิธีการเขียนโปรแกรมการทำงาน Routing , Milling

OBJECTIVE :

3.4.1 อธิบายหลักการที่สำคัญทิศทางการเดินของ Tool ในการกัดงานไม้โดยนำ Working plan, Machine setup sheet และ Tool setup sheet มาใช้

3.4.2 บอกส่วนประกอบของโปรแกรม (Program element)

3.4.3 อธิบายโครงสร้างของโปรแกรม

3.4.4 ปฏิบัติการเขียนแผนการทำงานของโปรแกรม(Programming from the working plan)

3.4.5 ปฏิบัติการเขียนโปรแกรม

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. หลักการที่สำคัญทิศทางการเดินของ Tool ในการกัดงานไม้งานไม้โดยนำ Working plan, Machine setup sheet และ Tool setup sheet มาใช้	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
2. ส่วนประกอบของโปรแกรม (Program element)	บรรยาย / สัมมนา / แผ่นใส,White board
3. โครงสร้างของโปรแกรม	บรรยาย / สัมมนา / แผ่นใส,White board
4. การเขียนแผนการทำงานของโปรแกรม (Programming from the working plan)	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C
5. การเขียนโปรแกรม	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลการปฏิบัติ
4. สรุป

Short course training For Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.19 TIME 8 Hr.

UNITS 3 CHAPTER 5

TOPICS : 3.5 ระบบการผลิต

OBJECTIVE :

3.5.1 อธิบายเงื่อนไขสำคัญ ในการป้อนโปรแกรมเพื่อการผลิต

3.5.2 อธิบายวิธีการป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง

3.5.3 ปฏิบัติการป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง

3.5.4 ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมก่อนการทำงานจริงโดย Graphic, Dry run และ Run single mode

3.5.5 ปฏิบัติการผลิตชิ้นส่วน

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. เงื่อนไขสำคัญ ในการป้อนโปรแกรมเพื่อการผลิต	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. วิธีการป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C,แผ่นใส
3. การป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C,แผ่นใส
4. วิธีการทดสอบโปรแกรมก่อนการทำงานจริงโดย Graphic, Dry run และ Run single mode	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C,แผ่นใส
5. วิธีการผลิตชิ้นส่วน	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C,แผ่นใส

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทอลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลงาน
4. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.20 TIME 8 Hr.

UNITS 3 CHAPTER 6

TOPICS : 3.6 การปรับค่าแก้ของโปรแกรม

OBJECTIVE :

3.6.1 อธิบายการนำชิ้นตัวอย่างงานมาตรวจสอบคุณลักษณะ

3.6.2 อธิบายระหว่างคุณภาพชิ้นส่วนและเวลาในการผลิตที่จะปรับปรุง

3.6.3 บอกค่าแก้ของข้อมูลของ Tool, Geometrical data, Tools technology data และการหาความเหมาะสมของการเคลื่อนที่

3.6.4 ปฏิบัติการปรับค่าแก้ของข้อมูล Tool data, Geometrical data, Technological data, ปรับ Tools ข้อมูลการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับเวลา และได้คุณภาพตามต้องการ

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การนำชิ้นตัวอย่างงานมาตรวจสอบคุณ ลักษณะ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส / Program
2. คุณภาพชิ้นส่วนและเวลา ในการผลิตที่จะปรับปรุง	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / Program
3. ค่าแก้ของข้อมูลของ Tool, Geometrical data, Tools technology data และการหาความเหมาะสมของการเคลื่อนที่	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C
4. การปรับค่าแก้ของข้อมูล Tool data, Geometrical data, Technological data, ปรับ Tools ข้อมูลการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับเวลา และได้คุณภาพตามต้องการ	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / CNC M/C

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลงาน
4. สรุป

Short course training For Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.21 TIME 2 Hr.

UNITS 4 CHAPTER 1

TOPICS : 4.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ CAD

OBJECTIVE :

4.1.1 อธิบายหัวข้อทั่วไป เกี่ยวกับการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. หัวข้อทั่วไป เกี่ยวกับการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.22 TIME 4 Hr.

UNITS 4 CHAPTER 2

TOPICS : 4.2 อุปกรณ์การติดตั้งโปรแกรม CAD

OBJECTIVE :

4.2.1 อธิบายเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ที่นำมาใช้กับซอร์ฟแวร์

4.2.2 อธิบายเกี่ยวกับการปรับตั้งโปรแกรมให้เข้าอุปกรณ์ (Configuration)

4.2.3 ปฏิบัติการปรับตั้งโปรแกรม

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ฮาร์ดแวร์ที่นำมาใช้กับซอร์ฟแวร์ CAD	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. การปรับตั้งโปรแกรมให้เข้ากับอุปกรณ์ (Configuration)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / เครื่องจักร

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.23 TIME 4 Hr.

UNITS 4 CHAPTER 3

TOPICS : 4.3 การเขียนภาพ 2 มิติ

OBJECTIVE :

4.3.1 สามารถนำแนวคิดและเทคนิคในการออกแบบ 2 มิติ ไปใช้กับ CAD

4.3.2 สามารถกำหนดตำแหน่ง CAD

4.3.3 ใช้คำสั่งในการแสดงผล

4.3.4 ปฏิบัติการใช้คำสั่งในการแสดงผล

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. แนวคิดและเทคนิคในการออกแบบ 2 มิติ ไปใช้กับ CAD	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. การกำหนดตำแหน่ง CAD	สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส /Program
3. คำสั่งในการแสดงผล	สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ปฏิบัติ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training For Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.24 TIME 4 Hr.

UNITS 4 CHAPTER 4

TOPICS : 4.4 คำสั่งที่ใช้สร้างภาพ 2 มิติ

OBJECTIVE :

4.4.1 บอกคำสั่งอรรถประโยชน์ช่วยในการเขียนแบบ

4.4.2 บอกคำสั่งในการเขียนรูป 2 มิติ

4.4.3 อธิบายการใช้ Layer

4.4.4 อธิบายการใช้ Object snap

4.4.5 ปฏิบัติการใช้คำสั่ง และการใช้ Layer , Object snap

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. คำสั่งอรรถประโยชน์ช่วยในการเขียนแบบ	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program
2. คำสั่งในการเขียนรูป 2 มิติ	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program
3. การใช้ Layer	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program
4. การใช้ Object snap	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.25 TIME 8 Hr.

UNITS 4 CHAPTER 5

TOPICS : 4.5 การเขียนลวดลายและการกำหนดขนาด

OBJECTIVE :

4.5.1 อธิบายการแก้ไขขนาด (Dimension editor)

4.5.2 บอกวิธีการใช้คำสั่ง DIM

4.5.3 บอกวิธีการเขียนลวดลาย (Hatching)

4.5.4 ปฏิบัติการเขียนลวดลาย และการกำหนดขนาด

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การแก้ไขขนาด (Dimension editor)	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program
2. การใช้คำสั่ง DIM	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program
3. การเขียนลวดลาย (Hatching)	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ดูผลการปฏิบัติ
4. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.26 TIME 12 Hr.

UNITS 4 CHAPTER 6

TOPICS : 4.6 ความรู้เบื้องต้นการเขียนภาพ 3 มิติ

OBJECTIVE :

4.6.1 บอกชนิดของแบบ 3D

4.6.2 กำหนดตำแหน่งในระบบ 3D

4.6.3 บอกการทำแบบจำลองพื้นผิว (Surface modeling)

4.6.4 บอกการทำแบบจำลองของแข็ง (Solid modeling)

4.6.5 ปฏิบัติการเขียนภาพ 3 มิติ

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ชนิดของแบบ 3D	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. ตำแหน่งในระบบ 3D	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program
3. การทำแบบจำลองพื้นผิว (Surface modeling)	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program
4. การทำแบบจำลองของแข็ง (Solid modeling)	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ /Program

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองทำ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจผลการปฏิบัติ
4. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.27 TIME 1 Hr.

UNITS 5 CHAPTER 1

TOPICS : 5.1 Introduction to CAD/CAM

OBJECTIVE :

5.1.1 บอกประวัติความเป็นมาของ CAD/CAM

5.1.2 บอกชนิดของซอร์ฟแวร์ CAD/CAM ที่สำคัญๆ

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ประวัติความเป็นมาของ CAD/CAM	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. ชนิดของซอร์ฟแวร์ CAD/CAM ที่สำคัญๆ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส

APPLICATION :

ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.28 TIME 2 Hr.

UNITS 5 CHAPTER 2

TOPICS : 5.2 กระบวนการแลกเปลี่ยน CAD/CAM (CAD/CAM Exchange Process)

OBJECTIVE :

5.2.1 บอกขั้นตอนต่างๆ ของกระบอนการ CAD/CAM

5.2.2 บอกการแลกเปลี่ยนข้อมูล ภายในระบบต่างๆ

5.2.3 บอกตำแหน่งของเครื่องมือตัด

5.2.4 ปฏิบัติการแลกเปลี่ยน CAD/CAM

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ขั้นตอนต่างๆ ของกระบอนการ CAD/CAM	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. การแลกเปลี่ยนข้อมูล ภายในระบบต่างๆ	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / ของจริง
3. ตำแหน่งของเครื่องมือตัด	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
4. การแลกเปลี่ยน CAD/CAM	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / ของจริง

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.29 TIME 8 Hr.

UNITS 5 CHAPTER 3

TOPICS : 5.3 CAD/CAM Turning

OBJECTIVE :

5.3.1 อธิบายการกำหนดกระบวนการผลิตงาน Turning

5.3.2 เลือกเครื่องมือได้ถูกต้อง ตามสภาวะในงานกลึง

5.3.3 สามารถสร้างทางเดินเครื่องมือ ในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHCDE / ACTIVITY / AIDED
1. การกำหนดกระบวนการผลิตงาน Turning	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Working plan
2. เครื่องมือตัดที่เหมาะสมกับสภาวะงานกลึงชนิดต่างๆ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Tools Setup Sheets, Machine Setup Sheets
3. การสร้างทางเดินเครื่องมือ ในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติ / Program

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.30 TIME 8 Hr.

UNITS 5 CHAPTER 4

TOPICS : 5.4 CAD/CAM Routing/Milling

OBJECTIVE :

5.4.1 อธิบายการกำหนดกระบวนการผลิตงาน Routing/Milling

5.4.2 เลือกเครื่องมือได้ถูกต้อง ตามสภาวะในการกัด

5.4.3 สามารถสร้างทางเดินเครื่องมือ ในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การกำหนดกระบวนการผลิตงาน Routing/Milling	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Working plan
2. เครื่องมือตัดที่เหมาะสมกับสภาวะงานกัดชนิดต่างๆ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,Tools Setup Sheets, Machine Setup Sheets
3. การสร้างทางเดินเครื่องมือ ในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิต	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ลงมือปฏิบัติ / Program

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.31 TIME 2 Hr.

UNITS 5 CHAPTER 5

TOPICS : 5.5 Post Processor

OBJECTIVE :

5.5.1 สามารถเปลี่ยนรูปแบบโปรแกรมต่างๆ ได้

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การเปลี่ยนรูปแบบต่างๆ ของโปรแกรม	บรรยาย,สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / Program

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ตรวจผลการทำงาน
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.32 TIME 2 Hr.

UNITS 5 CHAPTER 6

TOPICS : 5.6 Introduction to other software

OBJECTIVE :

5.6.1 อธิบายซอร์ฟแวร์ชนิดต่างๆ ในงาน CAD/CAM

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ซอร์ฟแวร์ชนิดต่างๆ ในงาน CAD/CAM	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส , EMCODraft CADDS5 , SmartCAM , HyperMill , Unigraphics , Personal Machinist

APPLICATION :

ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.33 TIME 8 Hr.

UNITS 5 CHAPTER 7

TOPICS : 5.7 CAD/CAM Project

OBJECTIVE :

5.7.1 ปฏิบัติการทำโปรแกรมงานผลิต

5.7.2 ปฏิบัติการส่งโปรแกรมไปยังเครื่องจักร

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การทำโปรแกรมงานผลิต	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / Program,แผ่นใส
2. การส่งโปรแกรมไปยังเครื่องจักร	สาธิต / ลงมือปฏิบัติ / Program,แผ่นใส

APPLICATION :

1. ทดลองทำ
2. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจการปฏิบัติ
4. ตรวจงาน
5. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.34 TIME 2 Hr.

UNITS 6 CHAPTER 1

TOPICS : 6.1 คุณสมบัติและชนิดของ Cutting Tools

OBJECTIVE :

6.1.1 บอกชนิดของ Cutting Tools แต่ละชนิดได้

6.1.2 บอกคุณสมบัติของ Cutting Tools แต่ละชนิดได้

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ชนิดของ Cutting Tools แต่ละชนิด	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
2. คุณสมบัติของ Cutting Tools แต่ละชนิด	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.35 TIME 2 Hr.

UNITS 6 CHAPTER 2

TOPICS : 6.2 ลักษณะการตัดงานของเครื่องมือตัด (Cutting Tools)

OBJECTIVE :

6.2.1 บอกลักษณะของการตัดทวนกับทิศทางการป้อน (Against Feed)

6.2.2 บอกลักษณะของการตัดตามกับทิศทางการป้อน (With Feed)

6.2.3 บอกลักษณะของการตัดตามลายไม้, ย้อนลายไม้, ขวางลายไม้, ปลายไม้

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ลักษณะของการตัดทวนกับทิศทางการป้อน (Against Feed)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
2. ลักษณะของการตัดตามกับทิศทางการป้อน (With Feed)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
3. ลักษณะของการตัดตามลายไม้, ย้อนลายไม้, ขวางลายไม้, ปลายไม้	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.36 TIME 4 Hr.

UNITS 6 CHAPTER 3

TOPICS : 6.3 ความเร็วตัด,ความเร็วรอบ,อัตราป้อนและความลึกในการตัดของ Cutting Tools

OBJECTIVE :

6.3.1 เลือกใช้ความเร็วตัดได้ถูกต้อง

6.3.2 เลือกใช้ความเร็วรอบได้ถูกต้อง

6.3.3 เลือกใช้อัตราป้อนได้ถูกต้อง

6.3.4 เลือกใช้ความลึกในการป้อนตัดต่อหนึ่งครั้ง

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การเลือกใช้ความเร็วตัดได้ถูกต้อง	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ปฏิบัติจริง / ของจริง,แผ่นใส
2. การเลือกใช้ความเร็วรอบได้ถูกต้อง	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ปฏิบัติจริง / ของจริง,แผ่นใส
3. การเลือกใช้อัตราป้อนได้ถูกต้อง	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ปฏิบัติจริง / ของจริง,แผ่นใส
4. การเลือกใช้ความลึกในการป้อนตัดต่อหนึ่งครั้ง	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ,ปฏิบัติจริง / ของจริง,แผ่นใส

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.37 TIME 5 Hr.

UNITS 6 CHAPTER 4

TOPICS : 6.4 การเลือกใช้ Cutting Tools แต่ละชนิดให้เหมาะสมกับงาน

OBJECTIVE :

6.4.1 บอกลักษณะการทำงานของ Cutting Tools แต่ละชนิด

6.4.2 สามารถคำนวณความเร็วชนิดต่างๆ ของ Cutting Tools

6.4.3 สามารถนำ Tools Catalogue มาประกอบการเลือก Tools ได้เหมาะสม

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ลักษณะการทำงานของ Cutting Tools แต่ละชนิด	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,แผ่นภาพ
2. สามารถคำนวณความเร็วชนิดต่างๆ ของ Cutting Tools	บรรยาย,ถามตอบ / ทำใบมอบหมายงาน / แผ่นใส , White board
3. สามารถนำ Tools Catalogue มาประกอบการเลือก Tools ได้เหมาะสม	บรรยาย,สาธิต / ปฏิบัติจริง / แผ่นใส , ของจริง

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองคำนวณ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจการคำนวณ
4. สรุป

Short course training For Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.38 TIME 3 Hr.

UNITS 7 CHAPTER 1

TOPICS : 7.1 ชนิดของ CNC Control System

OBJECTIVE :

7.1.1 บอกลักษณะของ Opened Control

7.1.2 บอกลักษณะของ Close Control (Direct and Indirect closed Control System)

7.1.3 อธิบาย Point to Point Control System

7.1.4 อธิบาย Straight line Control System (2D)

7.1.5 อธิบาย Contouring Control System ($2^1/_2$D,3D)

7.1.6 เปรียบเทียบคุณลักษณะต่างๆ ของแต่ละระบบ

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. Opened Control	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
2. Close Control (Direct and Indirect closed Control System)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
3. Point to Point Control System	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
4. Straight line Control System (2D)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
5. Contouring Control System ($2^1/_2$D,3D)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
6. เปรียบเทียบคุณลักษณะต่างๆ ของแต่ละระบบ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.39 TIME 2 Hr.

UNITS 7 CHAPTER 2

TOPICS : 7.2 การเลือกระบบที่เหมาะสมกับงาน

OBJECTIVE :

7.2.1 บอกลักษณะของงาน CNC Routing

7.2.2 บอกลักษณะของงาน CNC Turning

7.2.3 บอกลักษณะของงาน Drilling

7.2.4 เปรียบเทียบลักษณะงานต่างๆ ที่สำคัญ

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ลักษณะของงาน CNC Routing	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
2. ลักษณะของงาน CNC Turning	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
3. ลักษณะของงาน Drilling	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
4. การเปรียบเทียบลักษณะงานต่างๆ ที่สำคัญ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.40 TIME 2 Hr.

UNITS 7 CHAPTER 3

TOPICS : 7.3 การวิเคราะห์ต้นทุนของระบบ

OBJECTIVE :

7.3.1 อธิบายลักษณะของต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

7.3.2 อธิบายลักษณะของต้นทุนแปรผัน (Variable Cost)

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ลักษณะของต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board
2. ลักษณะของต้นทุนแปรผัน (Variable Cost)	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,White board

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.41 TIME 1 Hr.

UNITS 7 CHAPTER 4

TOPICS : 7.4 การคำนวณหาระยะการคืนทุนของระบบ

OBJECTIVE :

7.4.1 คำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Simple payback)

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การหาระยะเวลาคืนทุน (Simple payback)	บรรยาย,สาธิตการคำนวณ / ถาม-ตอบ,สัมมนา / แผ่นใส,White board

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจสอบการคำนวณ
4. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.42 TIME 2 Hr.

UNITS 7 CHAPTER 5

TOPICS : 7.5 การหาจุดคุ้มทุนของระบบ

OBJECTIVE :

7.5.1 คำนวณหาจุดคุ้มทุนของระบบ

7.5.2 คำนวณปริมาณการผลิตที่คุ้มทุน

7.5.3 กำหนดอัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return , IRR)

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การคำนวณหาจุดคุ้มทุนของระบบ	บรรยาย,สาธิต,คำนวณ / ถาม-ตอบ,สัมมนา / แผ่นใส,White board
2. การคำนวณปริมาณการผลิตที่คุ้มทุน	บรรยาย,สาธิต,คำนวณ / ถาม-ตอบ,สัมมนา / แผ่นใส,White board
3. การหาอัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return , IRR)	บรรยาย,สาธิต,คำนวณ / ถาม-ตอบ,สัมมนา / แผ่นใส,White board

APPLICATION :

1. ตอบคำถาม
2. ทดลองคำนวณ

PROGRESS :

1. สังเกต
2. ถาม-ตอบ
3. ตรวจสอบการคำนวณ
4. สรุป

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.43 TIME 1 Hr.

UNITS 8 CHAPTER 1

TOPICS : 8.1 การออกแบบตัวกำหนดตำแหน่ง

OBJECTIVE :

8.1.1 บอกชนิดของตัวกำหนดตำแหน่ง

8.1.2 เลือกใช้ตัวกำหนดตำแหน่งได้ถูกต้องเหมาะสม

8.1.3 ปฏิบัติการออกแบบตัวกำหนดตำแหน่ง

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ชนิดของตัวกำหนดตำแหน่ง	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส
2. การเลือกใช้ตัวกำหนดตำแหน่ง	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / ของจริง,แผ่นใส
3. การออกแบบตัวกำหนดตำแหน่ง	สาธิต / ถาม-ตอบ / ของจริง,แผ่นใส

APPLICATION :

1. ถาม-ตอบ ระหว่างบทเรียน
2. ทำตามใบมอบหมายงาน

PROGRESS :

1. ตรวจสอบระหว่าง การถาม-ตอบ
2. ตรวจสอบงานที่มอบหมาย

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.44 TIME 1 Hr.

UNITS 8 CHAPTER 2

TOPICS : 8.2 การออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

OBJECTIVE :

8.2.1 บอกข้อดีข้อเสียอุปกรณ์จับยึดแต่ละชนิด

8.2.2 เลือกใช้อุปกรณ์จับยึดได้เหมาะสมกับงาน

8.2.3 ปฏิบัติการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ข้อดีข้อเสียอุปกรณ์จับยึดแต่ละชนิด	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,ของจริง
2. การเลือกใช้อุปกรณ์จับยึด	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,ของจริง
3. การออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,ของจริง

APPLICATION :

1. ทำใบมอบหมายงาน
2. ถาม-ตอบ

PROGRESS :

1. ตรวจสอบงานที่มอบหมาย
2. สังเกตจากคำตอบของผู้เข้าอบรม

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.45 TIME 1 Hr.

UNITS 8 CHAPTER 3

TOPICS : 8.3 การวิเคราะห์ขั้นตอนการออกแบบ

OBJECTIVE :

8.3.1 บอกรายละเอียดของชิ้นงานจากแบบสั่งงาน (Working Drawing)

8.3.2 อธิบายขั้นตอนการผลิตงานที่ต้องการทำ

8.3.3 เลือกใช้ Cutting Tool ได้อย่างเหมาะสม

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. รายละเอียดของชิ้นงานจากแบบสั่งงาน	บรรยาย,สาธิต / สรุป / แผ่นใส,ของจริง
2. วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตงานที่ต้องการทำ	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,ของจริง
3. การเลือกใช้ Cutting Tool	บรรยาย,สาธิต / ทดลองทำ / แผ่นใส,ของจริง

APPLICATION :

1. ถาม-ตอบ ระหว่างเรียน
2. ทำกิจกรรมหน้าห้อง

PROGRESS :

ตรวจสอบจากกิจกรรมที่มอบหมาย

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.46 TIME 1 Hr.

UNITS 8 CHAPTER 4

TOPICS : 8.4 ข้อควรคำนึงในการออกแบบตัวจับยึด

OBJECTIVE :

8.4.1 บอกข้อควรระวังในการออกแบบตัวจับยึด

8.4.2 บอกถึงความเสียหายที่เกิดจากการออกแบบตัวจับยึดผิดพลาด

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. ข้อควรระวังในการออกแบบตัวจับยึด	บรรยาย / สรุป / แผ่นใส
2. ความเสียหายที่เกิดจากการออกแบบตัวจับยึดผิดพลาด	บรรยาย / ถาม-ตอบ / แผ่นใส,model

APPLICATION :

ทำใบงาน (Job Sheet)

PROGRESS :

ตรวจสอบจากกิจกรรมที่ให้นักศึกษาทำ

Short course training for Rubber Wood Industry	PLAN OF TRAINING TECHNICIAN LEVEL	TIMES No.47 TIME 12 Hr.

UNITS 8 CHAPTER 5

TOPICS : 8.5 วิธีปฏิบัติการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน

OBJECTIVE :

8.5.1 ปฏิบัติการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะ

8.5.2 ปฏิบัติการออกแบบอุปกรณ์จับงาน

MOTIVATION :

INFORMATION :

CONTENTS	METHODE / ACTIVITY / AIDED
1. การออกแบบอุปกรณ์นำเจาะ	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / White board แผ่นใส,ของจริง
2. การออกแบบอุปกรณ์จับงาน	บรรยาย,สาธิต / ถาม-ตอบ / White board แผ่นใส,ของจริง

APPLICATION :

ทำใบงานการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะ & จับงาน

PROGRESS :

ตรวจสอบตามใบงาน และสรุป

4.5.2 ง. แบบการประเมินหลักสูตร

ตารางที่ 4.11 แสดงแบบการประเมินหลักสูตรระดับช่างเทคนิค (Technician)

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

ระดับ Technician

เลขที่หน่วย	คำนวณรายหน่วย และน้ำหนักคะแนน / ชื่อหน่วย	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน					
			พุทธิพิสัย					จิตพิสัย
			ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	ทักษะพิสัย	
1	CNC เบื้องต้น	7	1	2	2	-	2	-
2	CNC Lathe	11	1	2	2	2	4	-
3	CNC Routing/Milling	11	1	2	2	2	4	-
4	Advance CAD	10	1	2	2	1	4	-
5	CAD/CAM	9	1	1	2	1	4	-
6	Tools Technology	4	-	2	2	-	-	-
7	CNC System Selection	3	-	1	2	-	-	-
8	Jigs and Fixture Design	5	1	1	1	-	2	-
ก	คะแนนภาควิชาการ	60	6	13	15	6	20	-
ข	คะแนนภาคผลงาน **	30						
ค	คะแนนภาคจิตพิสัย	10						
	รวมทั้งสิ้น	100						

** น้ำหนักคะแนนภาคผลงานมีทั้งหมด 10 ใบงาน ในหน่วยที่ 1 และ 8 อย่างละ 1 ใบงาน และหน่วยที่ 2,3,4 และ 5 อย่างละ 2 ใบงาน โดยพิจารณาตามน้ำหนักของทักษะพิสัยที่จะนำความรู้ไปปฏิบัติ Assignment

บทที่ 5
การประเมินผลหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้น

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา ผู้วิจัยตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) เบื้องต้นสำหรับการประเมินผลดังนี้

5.1 แนวทางการประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม แบ่งเป็น 3 หัวข้อคือ

5.1.1 คุณภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม ซึ่งต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

5.1.1 ก. ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ

5.1.1 ข. ผู้เข้าฝึกอบรมมีความรู้ความสามารถ ดังที่คาดหวังตามวัตถุประสงค์

5.1.1 ค. การจัดหัวข้อเรื่องหลักสูตรครอบคลุมตามวัตถุประสงค์

5.1.1 ง. การจัดลำดับเนื้อหาการฝึกอบรม เป็นไปตามหลักการเรียนรู้

5.1.1 จ. สามารถนำหลักสูตรไปใช้ได้ง่าย และสื่อความหมายตรงกัน

5.1.2 ประสิทธิภาพของหลักสูตร ควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

5.1.2 ก. ใช้เวลาการฝึกอบรมเหมาะสม แต่ผลออกมาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

5.1.2 ข. ใช้สื่อต่างๆ เข้ามาช่วยได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องรวดเร็วต่อการเสนอเนื้อหา ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้จะบรรจุอยู่ในองค์ประกอบของหลักสูตรนี้

5.1.3 ประสิทธิผลของหลักสูตร ควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

5.1.3 ก. โรงงานมีบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการผลิต ที่มีคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการผลิต

5.1.3 ข. เกิดผลิตภาพ (Productivity) ขึ้นในองค์กร

5.1.3 ค. มีทัศนคติที่จะนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิตมากขึ้น

การออกแบบหลักสูตร ผู้วิจัยพยายามให้หลักสูตรที่มีคุณลักษณะตามที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ เพราะผลบางอย่างยังไม่สามารถประเมินได้ ณ ขณะนี้ ยังต้องใช้เวลาในการนำหลักสูตรนี้ไปใช้อย่างเต็มรูปแบบ ซึ่งมีข้อจำกัดด้านเวลาอยู่ในขณะประเมินหลักสูตรดังนั้นในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ประเมินหลักสูตรโดยออกแบบเครื่องมือขึ้นมาประเมิน 3 ลักษณะ

(ตามใบประเมินในภาคผนวก ก.) ซึ่งการประเมินบทหัวข้อเป็นลักษณะคาดหวังไว้ เมื่อนำหลักสูตรไปใช้แล้ว เช่น ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) ของหลักสูตรซึ่งแยกได้ดังนี้คือ

1. ประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิสายประกอบการอุตสาหกรรมไม้ยางพารา จำนวน 3 ท่าน
2. ประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิสายนักวิชาการ จำนวน 4 ท่าน
3. ประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมโดยนำหลักสูตรระดับช่างเทคนิค (Technician) หัวข้อ CNC Routing/Milling มาทดสอบโดยออกแบบ Outline ของเนื้อหามาประกอบ

โดยการใช้กับนักศึกษาระดับ ปวส. แผนกวิชาเคหะภัณฑ์ จำนวน 15 คน โดยสร้างสถานการณ์ (Simulation) การฝึกอบรมจริงให้มากที่สุดโดยใช้เวลาการฝึกอบรม 36 ชม. ในเรื่อง CNC Routing/Milling โดยมี Outline Contents อยู่ในภาคผนวก ค. รวมทั้งข้อสอบการทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมอยู่ในภาคผนวก ง. และภาคผนวก จ. ตามลำดับ

5.2 ผลจากการประเมินหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น

จากการส่งหลักสูตรการฝึกอบรม ซึ่งมี 2 ระดับคือ

1. ระดับช่างฝีมือ (Skilled Worker)
2. ระดับช่างเทคนิค (Technician)

1. ผู้ทรงคุณวุฒิสายประกอบการ 3 ท่าน ประเมินผล และผลที่ได้แสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิสายประกอบการอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

	หัวข้อการประเมิน	5	4	3	2	1	%
คุณภาพหลักสูตรการฝึกอบรม	1. ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ		12				80
	2. การจัดหัวข้อเรื่องหลักสูตรการฝึกอบรมครอบคลุมตามวัตถุประสงค์		12				80
	3. การจัดลำดับเนื้อหาการฝึกอบรมเป็นไปตามหลักการเรียนรู้		8	3			73
	4. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ตามที่คาดหวัง		4	6			67
	5. สามารถนำหลักสูตรไปใช้ได้ง่ายและสื่อความหมายได้ตรงกัน		12				80
เฉลี่ย							76

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงผลการประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิสายประกอบการอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

	หัวข้อการประเมิน	5	4	3	2	1	%
ประสิทธิภาพ	6. ใช้เวลาการฝึกอบรมเหมาะสม ผลออกมาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	10	4				93
	7. ใช้สื่อต่างๆ เข้ามาช่วยได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องรวดเร็วต่อการเสนอเนื้อหา		12				80
เฉลี่ย							87
ประสิทธิผล	8. โรงงานมีบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการผลิตที่มีคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการผลิต		12				80
	9. เกิดผลิตภาพ (Productivity) ขึ้นในองค์กร	5		6			73
	10. มีทัศนคติในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิตมากขึ้น	5		6			73
เฉลี่ย							75
เฉลี่ยทั้งหมด							**79**

จากผลการประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิสายประกอบการอุตสาหกรรมไม้ยางพารา จำนวน 3 ท่าน สรุปได้ดังนี้

ด้านคุณภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 76 เปอร์เซ็นต์
ด้านประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 87 เปอร์เซ็นต์
ด้านประสิทธิผลของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 75 เปอร์เซ็นต์
ค่าเฉลี่ยการประเมินทั้ง 3 ส่วน คิดเป็น 79 เปอร์เซ็นต์

2. ผู้ทรงคุณวุฒิสายนักวิชาการ 4 ท่าน ประเมินผล และผลที่ได้แสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิสายวิชาการ

	หัวข้อการประเมิน	5	4	3	2	1	%
คุณภาพหลักสูตรการฝึกอบรม	1. ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ	5	12				85
	2. การจัดหัวข้อเรื่องหลักสูตรการฝึกอบรมครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	10	8				90
	3. การจัดลำดับเนื้อหาการฝึกอบรมเป็นไปตามหลักการเรียนรู้		16				80
	4. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ตามที่คาดหวัง		8	6			70
	5. สามารถนำหลักสูตรไปใช้ได้ง่ายและสื่อความหมายได้ตรงกัน	5	12				85
เฉลี่ย							82
ประสิทธิภาพ	6. ใช้เวลาการฝึกอบรมเหมาะสม ผลออกมาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร		12	3			75
	7. ใช้สื่อต่างๆ เข้ามาช่วยได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องรวดเร็วต่อการเสนอเนื้อหา	5	12				85
เฉลี่ย							80
ประสิทธิผล	8. โรงงานมีบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการผลิตที่มีคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการผลิต	5	4	6			75
	9. เกิดผลิตภาพ (Productivity) ขึ้นในองค์กร	15	4				95
	10. มีทัศนคติในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิตมากขึ้น	10	8				90
เฉลี่ย							87
เฉลี่ยทั้งหมด							**83**

จากผลการประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิสายวิชาการ จำนวน 4 ท่าน สรุปได้ดังนี้

ด้านคุณภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 82 เปอร์เซ็นต์
ด้านประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์
ด้านประสิทธิผลของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 87 เปอร์เซ็นต์
ค่าเฉลี่ยการประเมินทั้ง 3 ส่วน คิดเป็น 83 เปอร์เซ็นต์

3. ผลการประเมินหลักสูตรจากการนำไปใช้จริงจากกลุ่มตัวอย่าง โดยการใช้นักศึกษาระดับ ปวส. ปีที่ 2 แผนกเคหะภัณฑ์ จำนวน 15 คน ผลการประเมินเป็นดังนี้

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมโดยการนำไปใช้จริงจากกลุ่มตัวอย่าง

บทที่/เนื้อหา	%คะแนนเต็มของแต่ละบท	Pretest		Posttest	
		%คะแนนเฉลี่ยที่ทำได้ เมื่อคิดจาก 100%ของคะแนนแต่ละบท	%คะแนนเฉลี่ยที่ทำได้ เมื่อคิดจาก 100% ของคะแนนรวมทุกบทเรียน	%คะแนนเฉลี่ยที่ทำได้ เมื่อคิดจาก 100%ของคะแนนแต่ละบท	%คะแนนเฉลี่ยที่ทำได้ เมื่อคิดจาก 100% ของคะแนนรวมทุกบทเรียน
1. Machine hardware	16	43	7	92	15
2. Numerical Control	51	19	9	98	50
3. Planning, Preparations	4	33	1	100	4
4. Programming	15	1	1	81	12
5. Production	5	59	3	100	5
6. Corrections	9	54	5	100	9
รวม	**100**	-	**26**	-	**95**

จากการทดสอบของผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 15 คน ในขั้น Pretest ได้ผลรวมของคะแนนเฉลี่ย 29 คะแนน จากคะแนนเต็ม 113 คะแนน หรือคิดเป็น 26 %

จากการทดสอบของผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 15 คน ในขั้น Posttest ได้ผลรวมของคะแนนเฉลี่ย 107 คะแนน จากคะแนนเต็ม 113 คะแนน หรือคิดเป็น 95 %

จากผลการทดสอบในขั้น Pretest และขั้น Posttest ได้ผลออกมาดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 แสดงผลการทดสอบในขั้น Pretest และขั้น Posttest

ขั้นการทดสอบ	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ขั้น Pretest	26
ขั้น Posttest	95
ความแตกต่างการพัฒนาการ	**69**

เพราะฉะนั้นสรุปได้ว่าจากการนำหลักสูตรชุดนี้บางบทไปใช้ทดลอง แนวโน้มจากการประเมินซึ่งเน้นวิธีการฝึกอบรมและเนื้อหาของหลักสูตร อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การเสนอผลการวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปสาระของการวิจัยโดยแบ่งเป็นวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อวิจารณ์

6.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาศักยภาพในการผลิตอุตสาหกรรมไม้ยางพาราของไทยให้เพิ่มผลผลิต (Productivity) อย่างมีประสิทธิผล (Effectiveness)

2. เพื่อพัฒนาบุคลากรของโรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพาราให้ได้รับความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับระบบการผลิต

3. เพื่อได้ทราบข้อมูลความต้องการและปัญญหาเบื้องต้นของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราเกี่ยวกับด้านเทคโนโลยีการผลิต เพื่อเป็นฐานข้อมูลวิจัยเชิงพัฒนาต่อไป

6.2 วิธีดำเนินการวิจัย

เข้าสำรวจโรงงานกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลซึ่งเป็นการวิจัยสำรวจ(Survey Research) นำมาวิเคราะห์ออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลลของอุตสาหกรรมไม้ยางพารา เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Survey Method) ประกอบการดำเนินการวิจัย

6.2.1 ขั้นเตรียมการวิจัย

6.2.1 ก. โดยตั้งสมมุติฐานการพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมไม้ยางพาราควรเน้นเทคโนโลยีการผลิต โดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิต (Productivity)

6.2.1 ข. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

6.2.1 ค. รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างและออกแบบสอบถามโดยคำนึงถึงความต้องการกรรมวิธีการผลิตโดยทั่วไปในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการผลิตโดยแยกตามกรรมวิธี

6.2.2 ขั้นการดำเนินการ

เข้าติดต่อสอบถามข้อมูลความต้องการของโรงงานในกลุ่มตัวอย่าง

6.2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

โดยใช้ทั้งแบบสอบถาม (Questionnaire) การสัมภาษณ์ (Interview) และการสังเกต (Observation) ร่วมด้วย

6.2.4 วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Percentage หาลำดับความต้องการของเนื้อหา และระดับความต้องการของผู้เข้าฝึกอบรมโดยแสดงแผนภูมิ Parato ซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

การจัดหลักสูตรได้ 2 ระดับคือ

ก. ช่างฝีมือ (Skilled Worker) 1 หลักสูตร

ข. ช่างเทคนิค (Technician) 1 หลักสูตร

6.2.4 ก. เนื้อหาและเวลาการฝึกอบรมในระดับช่างฝีมือ(Skilled Worker)แสดงดังตาราง

ตารางที่ 6.1 แสดงเนื้อหาและการฝึกอบรมระดับช่างฝีมือ (Skilled Worker)

ระดับช่างฝีมือ Skilled Worker (240 ชม.)		
เนื้อหา	เวลาอบรม (ชม.)	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)
1. CNC เบื้องต้น	24	10
2. CNC Lathe	40	17
3. CNC Routing/Milling	48	20
4. CAD	41	17
5. CAD/CAM	48	20
6. Tool Technology	13	5
7. CNC System Selection	10	4
8. Jigs and Fixture	16	7
รวม	**240**	**100**

6.2.4 ข. เนื้อหาและเวลาการฝึกอบรมในระดับช่างเทคนิค (Technician) แสดงดังตาราง

ตารางที่ 6.2 แสดงเนื้อหาและการฝึกอบรมระดับช่างเทคนิค (Technician)

ระดับช่างเทคนิค Technician (200 ชม.)		
เนื้อหา	เวลาอบรม (ชม.)	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)
1. CNC เบื้องต้น	24	12
2. CNC Lathe	36	18
3. CNC Routing/Milling	36	18
4. CAD	34	17
5. CAD/CAM	31	15
6. Tool Technology	13	7
7. CNC System Selection	10	5
8. Jigs and Fixture	16	8
รวม	**200**	**100**

6.3 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ได้ผลการวิจัยค่อนข้างชัดเจนในหัวข้อของเนื้อหาระดับของการฝึกอบรม ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบหลักสูตรต่อไป

6.3.1 หลักการออกแบบหลักสูตร จะต้องสอดคล้องในเนื้อหาและวิธีการนำเสนอในการฝึกอบรมต้องอาศัยหลักการเรียนรู้อย่างมีระบบและเป็นไปตามขั้นตอน พร้อมด้วยแผนการฝึกอบรมในแต่ละเนื้อที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ วิธีการ เวลา สื่อต่างๆ เพื่อเป็นเครื่องมือในการกำหนดกิจกรรมการฝึกอบรมทั้งผู้เข้าฝึกอบรมและผู้ดำเนินการฝึกอบรมให้บรรลุเป้าหมายของแผนการฝึกอบรมแต่ละหัวข้อให้ได้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ระดับการฝึกอบรมมา 2 ระดับ คือ ระดับช่างฝีมือ (Skilled Worker) และระดับช่างเทคนิค (Technician) ตามหลักการ ("การพัฒนาวัสดุช่วยสอน" อ.สืบศักดิ์ บุญสิทธ์, 2532) ระดับช่างจะถูกแบ่งระดับโดยสัดส่วนระหว่างการเรียนรู้ทฤษฎี (Theory) และการเรียนรู้โดยการฝึกปฏิบัติ (Skill and Practical) ดังนั้นจึงได้ผลการวิจัยดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 แสดงสัดส่วนระหว่าง ทฤษฎี (Theory) และปฏิบัติ Skill and Practical Work

หลักสูตร / ระดับ	Theory (%)	คิดเป็นเวลา (ชม.)	Skill and Practical Work (%)	คิดเป็นเวลา (ชม.)
Skilled Worker	30	72	70	168
Technician	50	100	50	100

6.3.2 ผลการออกแบบหลักสูตร

ผลการออกแบบหลักสูตรได้องค์ประกอบของเนื้อหา 8 บทเรียน ที่ใช้ในการฝึกอบรม โดยบทเรียนของเนื้อหาจะเหมือนกันทุกประการทั้งสองระดับ แต่แตกต่างกันในสัดส่วนของจำนวนเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมระหว่างทฤษฎีกับปฏิบัติ ซึ่งจะมีผลทำให้ เนื้อหาการฝึกอบรมของแต่ละระดับแตกต่างกัน ระดับช่างฝีมือจะได้เทคนิคต่างๆ ในการปฏิบัติงานมากกว่าได้หลักการเชิงทฤษฎี ในการออกแบบ, เขียนโปรแกรม หรือแก้ไขโปรแกรม ซึ่งจะเน้นเนื้อหาดังกล่าวในระดับช่างเทคนิค ดังนั้นองค์ประกอบของเนื้อหาแบ่งเป็น 8 บทดังนี้

1. CNC เบื้องต้น
2. CNC Lathe
3. CNC Routing/Milling
4. CAD
5. CAD/CAM
6. Tools Technology
7. CNC System Selection
8. Jig and Fixture Design

6.3.3 โครงสร้างหลักสูตรการฝึกอบรม

การออกแบบโครงสร้างของหลักสูตรอาศัยทฤษฎีความสัมพันธ์ของหลักสูตรกับการเรียนรู้ ซึ่งผลที่ได้ประกอบไปด้วย

6.3.3 ก. จุดประสงค์หลักสูตรฝึกอบรม

6.3.3 ข. คำอธิบายหลักสูตรฝึกอบรม

6.3.3 ค. หน่วยบทเรียนของหลักสูตรฝึกอบรม

6.3.3 ง. จุดประสงค์การสอนหลักสูตรฝึกอบรม

6.3.3 จ. แผนขั้นตอนการฝึกอบรม

6.3.3 ฉ. การประเมินผล

6.3.4 ลักษณะหลักสูตรการฝึกอบรม

ลักษณะหลักสูตรการฝึกอบรมมี 2 ระดับ แต่ละระดับมีองค์ประกอบของโครงสร้างครบทั้ง 6 องค์ประกอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือเชิงคำอธิบาย เพื่อนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

6.3.5 ผลการประเมินหลักสูตร

จากการประเมินหลักสูตรที่ได้จากการวิจัยทั้งสองระดับ โดยนำหลักสูตรระดับ Technician ในหัวข้อ CNC Routing/Milling ซึ่งใช้การฝึกอบรม 36 ชั่วโมง ได้พัฒนาการเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการฝึกอบรมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 69 เปอร์เซ็นต์

ผลการประเมินหลักสูตรโดยการพิจารณาจากหลักสูตรทั้งหมด แล้วกรอกแบบสอบถามทั้งสองระดับ

ก. ผลจากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิสายประกอบการ ประเมินคุณภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 76% ประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 87% ประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 75% เฉลี่ยการประเมินโดยรวม 79%

ข. ผลจากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิสายวิชาการ ประเมินคุณภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 82% ประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 80% ประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรการฝึกอบรม คิดเป็น 87% เฉลี่ยการประเมินโดยรวม 83%

จากค่าการประเมินต่างๆ ถือว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในระดับหนึ่ง ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายส่วนที่จะนำไปสู่การสัมฤทธิ์ผลของการนำหลักสูตรไปใช้ เช่น วิทยากร, ผู้เข้ารับการอบรม, ตัวหลักสูตร และเนื้อหาประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอันหนึ่งเช่นเดียวกัน

6.3.6 คำแนะนำการนำหลักสูตรไปใช้

องค์ประกอบของหลักสูตรการฝึกอบรม "หลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา" ทั้ง 2 ระดับ คือ

1. ระดับ Skilled Worker
2. ระดับ Technician

ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. <u>จุดประสงค์หลักสูตรการฝึกอบรม</u> เป็นความคาดหวัง หรือ เป้าหมายโดยรวมที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลังจากฝึกอบรมทั้งหลักสูตรในแต่ละระดับ

2. <u>คำอธิบายหลักสูตรฝึกอบรม</u> จะประกอบด้วยเนื้อหาหลักๆ ของการฝึกอบรม ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งจบการฝึกอบรม

3. <u>หน่วยบทเรียนของหลักสูตรการฝึกอบรม</u> เป็นหลักการของการแยกย่อยเนื้อหาหลักๆ ที่เขียนไว้ในคำอธิบายรายวิชา โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์ของหลักสูตรการฝึกอบรม และมีการระบุระยะเวลาในการฝึกอบรมที่เหมาะสม ในแต่ละหน่วยด้วย

4. <u>จุดประสงค์ของหลักสูตรการฝึกอบรมแต่ละหน่วย</u> เป็นความคาดหวังที่จะเกิดขึ้นหลักจากอบรมจบลงในแต่ละหน่วย โดยจะแสดงออกมาในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้สามารถเข้าตรวจสอบผู้เข้ารับการฝึกอบรม ว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่

5. <u>แผนการฝึกอบรม</u> เป็นการกำหนดขั้นตอนการอบรมในแต่ละครั้ง โดยที่แผนการฝึกอบรมจะประกอบด้วย จุดประสงค์ , การนำเข้าสู่บทเรียน , หัวข้อเนื้อหาที่จะฝึกอบรม , สื่อและวิธีการที่ใช้ฝึกอบรม รวมทั้งกำหนดวิธีการ Applied หรือขั้นพยายาม โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ฝึกทำงาน รวมทั้งมีวิธีการติดตามผล (Progress) ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำในสิ่งที่คาดหวังไว้ได้หรือไม่

6. <u>การประเมินผล</u> เป็นการกำหนดน้ำหนักความสำคัญแต่ละเนื้อหาในแต่ละหน่วยเพื่อการประเมินผู้เข้าฝึกอบรมในแต่ละระดับ

จากหลักสูตรทั้ง 2 ระดับ (Skilled Worker และ Technician) มีแนวทางในการนำหลักสูตรไปใช้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะหลักสูตรการฝึกอบรม เช่น จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและคำอธิบายหลักสูตรที่จะจัดฝึกอบรม รวมทั้งระยะเวลาของการฝึกอบรมของหลักสูตร
2. ศึกษาหน่วยบทเรียนของหลักสูตรการฝึกอบรม โดยดูความสัมพันธ์ของหน่วยการฝึกอบรมในแต่ละหน่วยกับเวลาที่กำหนด เพื่อที่จะได้เตรียมความพร้อมทางด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการฝึกอบรม ให้มีความสอดคล้องกัน
3. จากหน่วยบทเรียน ก็มาศึกษาจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยบทเรียน เพื่อให้รู้รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะต้องเตรียม เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์ โดยจุดประสงค์การฝึกอบรมจะไปสัมพันธ์กับแผนการฝึกอบรมในแต่ละครั้ง
4. จากจุดประสงค์การฝึกอบรม ก็จะเป็นขั้นการนำไปปฏิบัติ นั้นคือ แผนการฝึกอบรม ซึ่งแผนการฝึกอบรมจะมีประกอบทุกๆ หน่วยบทเรียน โดยแผนการฝึกอบรมจะประกอบด้วย หัวข้อการฝึกอบรม , จุดประสงค์การฝึกอบรม , การนำเข้าสู่บทเรียน , หัวข้อเนื้อหาที่จะฝึกอบรม , วิธีการฝึกอบรม , กิจกรรม , สื่อที่ใช้ ตลอดจนลักษณะกิจกรรมในขั้น Application กับขั้น Progress

โดยในขั้น Motivation นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถส่วนบุคคลว่าจะมีวิธีการจูงใจผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้เกิดความสนใจอยากจะเรียนโดยวิธีใด จึงไม่เขียนไว้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ฝึกอบรมแต่ละคน

6.3.7 สรุปผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ของหลักสูตร

จากการออกแบบหลักสูตรระยะสั้นดังกล่าว คุณภาพ,ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตรที่จะนำไปใช้ จะผันแปรไปมากน้อยแตกต่างกัน โดยจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ผู้ให้การอบรม
2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรม
3. หลักสูตร
4. เนื้อหาประกอบการฝึกอบรม

ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าว เปรียบเสมือนการสื่อความหมาย ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายจะมีมากเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

1. ผู้ส่ง = ผู้ให้การอบรม
2. ผู้รับ = ผู้เข้ารับการอบรม
3. สื่อ = ตัวหลักสูตร

4. ข่าวสาร = เนื้อหาประกอบการฝึกอบรม

จากองค์ประกอบดังกล่าว จะเห็นได้ว่าโอกาสที่ความผันแปรของประสิทธิภาพหรือคุณภาพย่อมเกิดขึ้น เพราะลักษณะของหลักสูตรที่ออกแบบนี้ , เครื่องมือที่คงที่คือ หลักสูตร (สื่อ) องค์ประกอบอื่นๆ จะเปลี่ยนไป เช่น

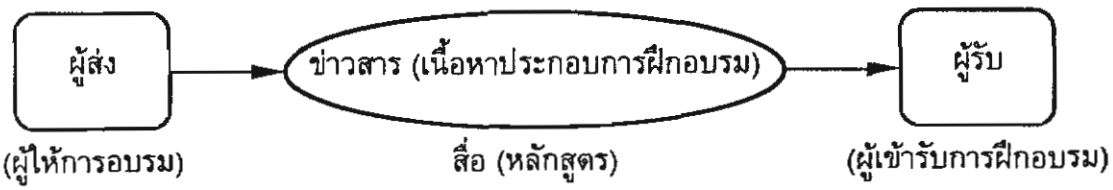
1. ผู้ให้การอบรม (ผู้ส่ง,วิทยากร) ขึ้นอยู่กับวิทยากรจะมีประสบการณ์หรือมีกลยุทธอย่างไรในการถ่ายทอดเนื้อหาการฝึกอบรมให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม ดังนั้นถ้าความสามารถของวิทยากรแตกต่างกัน ผลที่ออกมาก็ย่อมมีความแตกต่างกันได้

2. ผู้เข้ารับการอบรม (ผู้รับ) ผู้รับการอบรมในแต่ละหลักสูตรก็เช่นเดียวกัน พื้นฐานความรู้ที่มีอยู่ ประสบการณ์ที่มีอยู่ในแต่ละคนแตกต่างกัน การรับรู้ในสิ่งที่เข้ารับการฝึกอบรมย่อมแตกต่างกันบ้างโดยเฉพาะในช่วงเวลาสั้นๆ ที่เข้ารับการฝึกอบรม

3. เนื้อหาประกอบการฝึกอบรม (ข่าวสาร) ลักษณะของหลักสูตรฉบับนี้มีแผนการฝึกอบรมในแต่ละชั่วโมง หรือในแต่ละเรื่องของเนื้อหาให้พร้อมอยู่แล้ว แต่ผู้ให้การฝึกอบรมต้องเป็นฝ่ายจัดเตรียมเนื้อหาประกอบการฝึกอบรม ต้องมุ่งเน้นที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมบรรลุจุดประสงค์ที่หลักสูตรตั้งไว้

ดังนั้นในส่วนนี้ก็เป็นตัวแปรหนึ่ง เช่นเดียวกันว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับข้อมูลมากน้อยเพียงใด ก็อยู่ที่ผู้ให้การฝึกอบรมได้จัดเตรียมเนื้อหาประกอบการฝึกอบรม สมบูรณ์มากน้อยเพียงใดหรือไม่

สรุปได้ว่า คุณภาพ,ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตรนี้ มีความแปรผันเพราะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง แสดงความสัมพันธ์ดังภาพที่ 6.1



ภาพที่ 6.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบความผันแปรที่ย่อมเกิดขึ้น

6.3.8 การกำหนดการฝึกอบรม

ให้ลำดับเนื้อหาจากหน่วยบทเรียนและบทเรียนซึ่งกำหนดไว้ในแผนฝึกอบรมแล้ว (PLAN OF TRAINING) ซึ่งมีวัตถุประสงค์,ลำดับเนื้อหา,สื่อต่างๆ และเวลาที่ใช้ ประกอบกับมีวิธีการปฏิบัติการสัมมนาโดยการเริ่มจาก Motivation, Information, Application และ Progress ไว้ด้วยแล้ว

บรรณานุกรม

1. ไพฑูรย์ สินลารัตน์. หลักและวิธีการสอน ระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, ม.ป.ป.
2. ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. วิธีการสอนเฉพาะวิชาเทคโนโลยีอุตสาหการ. กรุงเทพมหานค : สำนักพิมพ์ เอ.ที.เอ็ด, ม.ป.ป.
3. วิทร วิภาหัสน์. คู่มือการพัฒนาหลักสูตรที่มีความตรงและทันสมัย (CPD). กรุงเทพมหานคร : วิทยาเขตเทเวศร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ธันวาคม 2538.
4. สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์-เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ม.ป.ป.
5. สืบศักดิ์ บุญสิทธิ์. เอกสารประกอบการสอน การพัฒนาวัสดุช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ม.ป.ป.
6. สมเกียรติ บูรณ์เจริญ. ทฤษฎีการใช้งาน COMPUTER NUMERICAL CONTROL. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2532.
7. สมพงศ์ เกียรติเลขา. เอกสารประกอบการสอน หลักและวิธีการสอน. สงขลา : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้, ม.ป.ป.
8. สำนักงานวิจัยและระบบสารสนเทศ. หลักสูตรการพัฒนาบุคลากรในองค์กรชั้นนำ 5 แห่ง. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานวิจัยและระบบสารสนเทศ, ม.ป.ป.
9. อนันต์ วงศ์กระจ่าง. โมดุลชุดฝึกอบรม CNC C-1 ถึง C-6. ปทุมธานี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, 2540.
10. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. EMCODRAFT CAD/CAM Instruction. Austria/ Europe., 1998.
11. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. EMCO Teachware CNC Technology. Austria/ Europe., 1998.
12. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. OPERATING OF CONTROL AND PROGRAMMING FOR TM02 MC90. Austria/Europe., 1998.
13. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. SHORT INSTRUCTION MANUAL EMCO DC-70 PC CONTROLLED WOODWORKING CENTER. Austria/Europe., 1998.
14. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. Software Description EMCOtronic. Austria/ Europe., 1998.

15. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. TEACHER 'S GUIDE FOR MC-90. Austria/ Europe., 1998.

16. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. TOOL CATALOGUE WOODWORKING DC-70 Austria/Europe., 1998.

17. EMCO MAIER COMPANY/AUSTRIA. TOOL CATALOGUE WOODWORKING MC-90. Austria/Europe., 1998.

18. Farid M.L. Amirouche. Computer-Aided Design and Manufacturing. Prentice-Hall Company., 1993

19. Hans B. Kief and T. Frederick Waters. Computer Numerical Control. A CNC Reference Guide. Macmillan / McGraw-Hill., 1992,

20. Joseph Pusztai and Michael Sava. Computer Numerical Control. Prentice-Hall Company., 1983

21. Michael B. Kennedy. The Competency Profile Development (CPD) Process for Validating and Updating Curriculum. An Implementation Handbook, Program Development Services. Northern Alberta Institute Technology Canada., 1993

22. PROTECH Project 1996-1999. THAI-BELGIGN Cooperation Vocational and Technical Education in The Northeast of Thailand. THAILAND.

23. Steve Krar and Arthur Gill. Technology and Programming. McGraw-Hill International Edition., 1990.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามข้อมูลการวิจัยการออกแบบหลักสูตร
การพัฒนาบุคลากรอุตสาหกรรม

แบบสอบถามข้อมูลการวิจัยการออกแบบหลักสูตรการพัฒนาบุคคลากรอุตสาหกรรม

ชื่องานวิจัย : การวิจัยการออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(The Design of Short Course Training on Computerized Wood Working Machine for Rubber Wood Industry.)

จุดประสงค์ : การสอบถามครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ

- ทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในหลักสูตรฝึกอบรมความรู้ ทักษะ และทัศนคติด้านการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมเครื่องมือกลงานไม้ เพื่อพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามครั้งนี้ ทางโครงการ จะถือเป็นความลับ จะใช้เพื่อการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยเท่านั้น

แบบสอบถามโครงการวิจัยการออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(The Design of Short Course Training on Computerized Wood Working Machine for Rubber Wood Industry.)

แบบสอบถามประกอบไปด้วย 2 ชุด

ชุดที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของโรงงานไม้ยางพารา
ชุดที่ 2 เกี่ยวกับข้อมูลความต้องการของโรงงาน

ผู้ตอบแบบสอบถาม

- เจ้าของกิจการ และ/หรือ
- วิศวกร และ/หรือ
- หัวหน้าฝ่าย/แผนกการผลิต

โครงการวิจัยการออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(The Design of Short Course Training on Computerized Wood Working Machine for Rubber Wood Industry.)

แบบสอบถามหมายเลข 1

สำหรับ

ผู้ตอบแบบสอบถาม

- เจ้าของกิจการ และ/หรือ
- วิศวกร และ/หรือ
- หัวหน้าฝ่าย/แผนกการผลิต

แบบสอบถามเก็บข้อมูล หมายเลข 1

1. ข้อมูลผู้ผลิต

1.1 ชื่อบริษัท/โรงงาน/เจ้าของ.....

ตำบล.....อำเภอ.....

จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทร.....FAX.....

1.2 ผู้ตอบคำถาม ชื่อ.....เพศ ☐ชาย อายุ.....ปี

ตำแหน่ง.....☐หญิง

วุฒิการศึกษา ☐ต่ำกว่า ม.6 ☐ ปวช./ม.6

☐ ปวส./อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท ☐ สูงกว่าปริญญาโท

2. ข้อมูลการผลิต

2.1 ประเภทการผลิต ☐ เฟอร์นิเจอร์ ☐ โรงเลื่อย

☐ โรงอบ ☐ อื่นๆ

2.2 กำลังการผลิต ปัจจุบัน.....ชิ้น/เดือน

กำลังการผลิตสูงสุด.....ชิ้น/ปี

ระดับเทคโนโลยี ☐สูง ☐ ปานกลาง ☐ต่ำ

2.3 จำนวนวิศวกร.....คน

จำนวนคนงาน.....คน

3. ข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์

3.1 เครื่องจักรแบบธรรมดา

3.1.1 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.1.2 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.1.3 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.1.4 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2 เครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ

3.2.1 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.2 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.3 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.4 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.3 เครื่องจักรอัตโนมัติ (CNC Machine)

3.2.1 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.2 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.3 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.4 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.5 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

3.2.6 ชื่อ.....จำนวน.....เครื่อง รุ่น.....

4. ข้อมูลทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ (CAD Technology)

☐ ออกแบบเขียนแบบด้วยมือ

☐ ออกแบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

☐ ออกแบบเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์

4.1 ชื่อโปรแกรมที่ใช้ 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบเขียนแบบจำนวน.....เครื่อง

5. ข้อมูลทางด้านการพัฒนาบุคลากร

☐ เน้นพัฒนาบุคลากรระดับปฏิบัติการ (Operate)

☐ เน้นพัฒนาบุคลากรระดับกลาง (Head of Division)

☐ เน้นพัฒนาบุคลากรระดับสูง (Supervisor)

โครงการวิจัยการออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(The Design of Short Course Training on Computerized Wood Working Machine for Rubber Wood Industry.)

แบบสอบถามหมายเลข 2

สำหรับ

ผู้ตอบแบบสอบถาม

- เจ้าของกิจการ และ/หรือ
- วิศวกร และ/หรือ
- หัวหน้าฝ่าย/แผนกการผลิต

แบบสอบถามหมายเลข 2

ก. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบ

คำแนะนำ โปรดกรอกข้อความหรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ตามความเป็นจริง

คำถาม

1. ขณะนี้ท่านอายุ.....ปี
2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
3. ตำแหน่งงาน ☐ เจ้าของโรงงาน .....
   ☐ วิศวกรโรงงาน .....
   ☐ หัวหน้าฝ่าย/แผนกการผลิต.....
   ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) .....
4. ระดับการศึกษาที่ท่านสำเร็จคือ
   ☐ ปวส. ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
   ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....
5. สาขาที่ท่านสำเร็จคือ
   ☐ ครุศาสตร์เครื่องมือกล ☐ ครุศาสตร์เครื่องกล ☐ วิศวกรรมเครื่องกล
   ☐ วิศวกรรมอุตสาหการ ☐ วิศวกรรมการผลิต ☐ อื่นๆ ระบุ.....
6. ท่านมีประสบการณ์ในการทำงานด้าน CNC มาแล้วกี่ปี ?
   ☐ 1-3 ปี ☐ 4-6 ปี ☐ 7-9 ปี ☐ มากกว่า 10 ปี
7. ท่านมีประสบการณ์ในการทำงานการผลิตด้าน CNC มาแล้วกี่ปี ?
   ☐ 1-3 ปี ☐ 4-6 ปี ☐ 7-9 ปี ☐ มากกว่า 10 ปี
8. ท่านเคยมีประสบการณ์ในการฝึกอบรมมาแล้วหรือไม่ ?
   ☐ ไม่เคย
   ☐ เคย
   ถ้าตอบว่าเคย โดยประมาณกี่ครั้ง
   ☐ 1-3 ครั้ง หลักสูตร.....สถานที่.....
   ☐ 4-6 ครั้ง หลักสูตร.....สถานที่.....
   ☐ 7-9 ครั้ง หลักสูตร.....สถานที่.....
   ☐ มากว่า 10 ครั้ง หลักสูตร.....สถานที่.....

ข. ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรด้าน CNC Technology

คำแนะนำ : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ตาราง ตามความคิดเห็นของท่าน

1. ความคิดเห็นต่อเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้น (Shot course) ทางด้าน CNC Technology

สำหรับช่างเทคนิค

ในฐานะที่ท่านมีประสบการณ์ในการทำงานในอุตสาหกรรมไม้ยางพาราด้าน CNC หรือปฏิบัติงาน ด้าน CNC มาเป็นเวลานาน ตามความเห็นของท่าน ช่างเทคนิคที่จะปฏิบัติงาน ใช้และควบคุมเครื่อง CNC จะต้องฝึกอบรมให้มีความรู้และทักษะ ที่พอเพียงในการผลิตชิ้นส่วนตามลักษณะงาน ในอุตสาหกรรมการผลิตไม้ยางพาราตามหัวข้อในหลักสูตรต่อไปนี้ในระดับใด ?

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

1.1 หลักสูตร CNC เบื้องต้น

1.1.1 ความรู้ (Knowledge)

หัวข้อเนื้อหา (Out line of contents)	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. บทนำเกี่ยวกับ NC และ CNC (Introduction to NC and CNC) -พัฒนาการของ NC และ CNC (The development of NC and CNC)					
2. เครื่องจักร CNC (Introduction to CNC machine) -โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่อง, หน้าที่และการทำงานระบบขับเคลื่อน (Drive system)					
3. ระบบการวัด (Measuring system)					
4. ระบบโคออดิเนท (Co-ordinate system) -การให้ขนาดแบบสัมบูรณ์และต่อเนื่อง จุดศูนย์และจุดอ้างอิง					
5. การเคลื่อนที่และการแทนที่ (Traverses and Interpolation) -การแทนที่แนวเส้นตรงและแนวเส้นโค้ง (Linear and circular interpolation)					
-การชดเชยรัศมี (Radius compensation)					
-การสึกหรอของคมตัด วัสดุ เศษของวัสดุ(chip formation)					

6. คำสั่งสำหรับ CNC (CNC Commands) -G-Function, M-function					
7. ระบบเครื่องมือ (Tooling system) -เครื่องมือตัด การเลือก และการจัด					
-การวัดตำแหน่งเครื่องมือตัดและติดตั้ง (Tool pre-setting)					
8. การโปรแกรมเบื้องต้นและการทดสอบ (Basic CNC program and testing) -โครงสร้างของโปรแกรม					
-การเขียนโปรแกรม					
-การทดลองใช้โปรแกรมและการแก้ไข					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.1.2 ทักษะ (Skills)

รายการทักษะ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. ปฏิบัติการใช้คำสั่งควบคุม เครื่อง CNC ได้					
2. หาตำแหน่ง ระยะแบบ absolute และ incremental ได้					
3. คำนวณหาความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราป้อน ในการกลึง กัด เจาะได้					
4. เลือกใช้คำสั่ง G-function, M-function ได้ถูกต้อง					
5. เลือกใช้เครื่องมือตัดถูกต้องเหมาะสมกับงาน					
6. ปฏิบัติการใช้เครื่อง Tool pre-setting ได้					
7. เขียนโปรแกรม CNC พื้นฐานได้					
8. ป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง ทดสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.2 หลักสูตรปฏิบัติการเครื่องกลึง CNC เบื้องต้น

1.2.1 ความรู้

หัวข้อเนื้อหา	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. บทนำการปฏิบัติงานเครื่องกลึง (Introduction to CNC Turning Operation)					
2. เทคโนโลยีการตัดเฉือนในงานกลึง (Machining Technology for Turning)					
3. คำสั่งสำหรับ CNC (CNC Commands) G-Function, M-Function					
4. ระบบเครื่องมือ (Tooling System) -เครื่องมือตัด การเลือกและการจัด การวัดตำแหน่งและการติดตั้ง					
5. การโปรแกรม CNC เบื้องต้นสำหรับงานกลึง และการทดสอบโปรแกรม					
6. โปรแกรม Canned cycle (Canned Cycle Programming) -การกลึงหยาบและกลึงละเอียด					
-การเจาะและการคว้านรู					
-การกลึงตกร่องและการตัด					
-การทำเกลียว					
7. การบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC (CNC Turning Machine Maintenance) -การทำความสะอาด					
-การใส่จาระบีและการหล่อลื่น					
-การตรวจสอบและการบริการเปลี่ยนอะไหล่					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.2.2 ทักษะ

รายการทักษะ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. ปฏิบัติการใช้คำสั่งควบคุมเครื่องกลึง CNC ได้					
2. คำนวณความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราป้อน ในงานกลึงได้					
3. เลือกใช้คำสั่ง G-Function และ M-Function ได้					
4. เลือกเครื่องมือตัดได้เหมาะสม					

5. เขียนโปรแกรมงานกลึงเบื้องต้นและปฏิบัติการทดสอบและแก้ไขโปรแกรม ได้					
6. เขียนโปรแกรม Canned Cycle ของงานต่างๆ ต่อไปนี้ -กลึงหยาบ และ กลึงละเอียด					
-เจาะรู และ คว้านรูได้					
-กลึงตกร่อง และกลึงตัดชิ้นงานได้					
-ต้าปเกลียวใน					
7. ปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องกลึง CNC หลังการใช้งานได้ถูกต้อง					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.3 หลักสูตรปฏิบัติการเครื่องกัด CNC เบื้องต้น

1.3.1 ความรู้

หัวข้อเนื้อหา	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. บทนำการปฏิบัติงานกัด (Introduction to CNC Milling Operation)					
2. เทคโนโลยีการตัดเฉือนในงานกัด (Machining Technology for Milling)					
3. คำสั่งสำหรับงานกัด CNC(CNC Commands) G-Function and M-Function					
4. ระบบเครื่องมือ (Tooling System) -เครื่องมือตัด การเลือกและการจัด การวัดตำแหน่งและการติดตั้ง					
5. การโปรแกรมCNC เบื้องต้นสำหรับงานกัดและการทดสอบโปรแกรม CNC					
6. การโปรแกรม Canned cycle (Canned Cycle Programming) -การกัดหยาบ และกัดละเอียด					
-การเจาะและคว้านรู					
-การคว้านรูละเอียด (Reaming)					
-การทำเกลียว และการผายปากรู					
-การกัดเบ้า (Pocketing)					
-การกัดแบบพลิก (mirror image) และแบบหมุน (Rotating)					

7. การบำรุงรักษาเครื่องกัด CNC (CNC Milling Machine Maintenance)					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.3.2 ทักษะ

รายการทักษะ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. การปฏิบัติการใช้คำสั่งควบคุมเครื่องกัด CNC					
2. คำนวณความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราป้อน ในงานกลึงได้					
3. เลือกใช้คำสั่ง G-Function และ M-Function ได้					
4. ใช้คำสั่งเปลี่ยนและปฏิบัติการเปลี่ยนเครื่องมือตัด					
5. เขียนโปรแกรมงานกัดเบื้องต้น และปฏิบัติการทดสอบ และแก้ไขโปรแกรม					
6. เขียนโปรแกรม Canned cycle ของงานต่างๆ ต่อไปนี้ -กัดหยาบ และกัดละเอียด					
-เจาะรู คว้านรู และคว้านรูละเอียด					
-ทำเกลียวใน และผายปากรูเรียว					
-กัด Pocket					
-กัดแบบ mirror และกัดแบบ Rotating					
7. ปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องกัด CNC หลังการใช้งาน					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.4 หลักสูตรปฏิบัติการ CAD

1.4.1 ความรู้

หัวข้อเนื้อหา	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. บทนำของ โปรแกรม CAD					
2. การสร้างวัตถุ (Creating Object)					
3. การแก้ไขแบบ (Editing of Drawing)					
4. การเขียนลายและตัวอักษร (Hatching and text drawing)					
5. การเขียนบอกขนาด (Dimensioning)					

6. การพิมพ์แบบ (Drawing printing)					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.4.2 ทักษะ

รายการทักษะ	**ระดับความต้องการ**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. ปฏิบัติการเบื้องต้นสำหรับโปรแกรม CAD					
2. ปฏิบัติการสร้างวัตถุ					
3. ปฏิบัติการแก้ไขแบบ					
4. เขียนลายและตัวอักษร					
5. เขียนบอกขนาด					
6. ปฏิบัติการพิมพ์แบบ					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.5 หลักสูตรปฏิบัติการ CAD/CAM (การทำโปรแกรมการผลิตโดยการออกแบบคอมพิวเตอร์)

1.5.1 ความรู้

หัวข้อเนื้อหา	**ระดับความต้องการ**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. ความหมาย CAD/CAM					
2. ความสัมพันธ์ระหว่างระบบ CAD/CAM					
3. การทำ CAM สำหรับ CNC Turning					
4. การทำ CAM สำหรับ CNC Milling					
5. การรับส่งข้อมูลระหว่างระบบ CAD/CAM กับ CNC Machine					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.5.2 ทักษะ

รายการทักษะ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. ปฏิบัติการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อนำเข้าสู่ระบบ CAM					
2. การทำ CAM สำหรับ CNC Turning					
3. การทำ CAM สำหรับ CNC Milling					
4. การทำ CAD รูปแบบต่างๆ เป็น File กลาง (Neutral File) เพื่อเข้าสู่ระบบCAM					
5. การรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับ CNC Machine					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

1.6 ทัศนคติเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้าน CNC Technology

ท่านคิดว่าช่างเทคนิคควรจะมีทัศนคติต่อการปฏิบัติงาน CNC Technology ในหัวข้อต่อไปนี้เพียงใด ?

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

รายการทัศนคติ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. เห็นความสำคัญต่อการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยใช้เครื่องจักร CNC					
2. เข้าใจถึงเหตุผลและความจำเป็นที่โรงงานจะต้องใช้เครื่องจักร CNC ในการ ผลิตชิ้นส่วน					
3. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานด้วยเครื่องจักร CNC					
4. เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติการอย่างรอบคอบและปลอดภัย					
5. เห็นความสำคัญเป็นพิเศษต่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร CNC					
6. เห็นความสำคัญต่อการประหยัดค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร CNC					
อื่นๆ (โปรดระบุ)					

2. ความคิดเห็นต่อการจัดหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้น ด้าน CNC Technology

โปรดให้ความเห็นโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐

2.1 สัดส่วนของการเรียน ภาคทฤษฎี ต่อ ภาคปฏิบัติ ในการฝึกอบรมควรเป็นเท่าใด ?

☐ 30 : 70 ☐ 40 : 60 ☐ 50 : 50

2.2 ระยะเวลาของหลักสูตรพื้นฐานต่อหลักสูตรควรใช้เวลากี่ชั่วโมง ?

☐ 30 ชั่วโมง ☐ 40 ชั่วโมง ☐ 50 ชั่วโมง ☐ 60 ชั่วโมง

2.3 โปรแกรมการจัดฝึกอบรมท่านคิดว่าควรจัดในเวลาใดจึงจะเหมาะสม ?

☐ จัดในวันราชการ เต็มวันต่อเนื่องทุกวัน

☐ จัดเฉพาะเสาร์-อาทิตย์ เต็มวัน

☐ จัดในวันราชการเต็มวัน โดยฝึกอบรมวันเว้นวัน

☐ จัดในวันราชการ โดยอบรมครึ่งวัน ต่อเนื่องทุกวัน

☐ อื่นๆ (โปรดเสนอแนะ) .....

2.4 ตามความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าการจัดสถานที่ทำการฝึกอบรม ที่ศูนย์ควรจะจัดขึ้นน่าจะจัดตามรูปแบบใด ?

☐ จัดในศูนย์ของวิทยาเขตที่สังกัดสถาบันฯ ที่อยู่ใกล้สถานประกอบการที่สุด

☐ จัดในสถานประกอบการที่ต้องการจะรับการฝึกอบรม โดยศูนย์ฯ จัดนำเครื่องมือไปติดตั้งเอง

☐ จัดในรูปแบบหน่วยฝึกอบรมเคลื่อนที่ โดยใช้สถานที่ในรถที่จัดไว้เป็นที่ฝึกอบรม

☐ รูปแบบอื่นๆ (โปรดเสนอแนะ) .....

ค. ความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามการประเมินหลักสูตร

แบบสอบถามการประเมินหลักสูตร

โครงการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิสายผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับข้อความที่ท่านเลือกตอบ และแสดงข้อคิดเห็นในที่ว่าง

ก. ข้อมูลทั่วไป

1. ระดับการศึกษา

☐ ปวช. ☐ ปวส.,อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี ☐ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก

2. ตำแหน่งหน้าที่

☐ เจ้าของกิจการ ☐ ผู้บริหาร ☐ วิศวกร ☐ หัวหน้างาน

3. ท่านเคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับเครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

☐ เคย ☐ ไม่เคย

ข. <u>เนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา</u>

5 = เห็นด้วยทุกประการ 4 = เห็นด้วยเป็นส่วนใหญ่ 3 = เห็นเป็นกลางๆ
2 = ไม่เห็นด้วยเป็นส่วนใหญ่ 1 = ไม่เห็นด้วยทุกประการ

หัวข้อ	5	4	3	2	1
1. หลักสูตรที่จัดทำตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ					
2. การจัดหัวข้อเรื่องหลักสูตรการฝึกอบรมครอบคลุมตามวัตถุประสงค์					
3. การจัดลำดับเนื้อหาการฝึกอบรมเป็นไปตามหลักการเรียนรู้					
4. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ตามที่คาดหวัง					
5. สามารถนำหลักสูตรไปใช้ได้ง่ายและสื่อความหมายได้ตรงกัน					
6. ใช้เวลาการฝึกอบรมเหมาะสม และผลออกมาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร					
7. ใช้สื่อต่างๆ เข้ามาช่วยได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องรวดเร็วต่อการเสนอเนื้อหา					
8. โรงงานมีบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการผลิตที่มีคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการผลิต					
9. เกิดผลิตภาพ (Productivity) ขึ้นในองค์กร					
10. มีทัศนคติในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิตมากขึ้น					

ค. <u>ข้อคิดเห็นอื่นๆ</u> .....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามการประเมินหลักสูตร

โครงการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิสายนักวิชาการ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับข้อความที่ท่านเลือกตอบ และแสดงข้อคิดเห็นในที่ว่าง

ก. ข้อมูลทั่วไป

1. ระดับการศึกษา

☐ ปวช. ☐ ปวส.,อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก

2. ตำแหน่งหน้าที่

☐ ผู้บริหาร ☐ อาจารย์ ☐ นักวิจัย ☐ ผู้ปฏิบัติการ

3. ท่านเคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับเครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

☐ เคย ☐ ไม่เคย

ข. <u>เนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา</u>

5 = เห็นด้วยทุกประการ 4 = เห็นด้วยเป็นส่วนใหญ่ 3 = เห็นเป็นกลางๆ
2 = ไม่เห็นด้วยเป็นส่วนใหญ่ 1 = ไม่เห็นด้วยทุกประการ

หัวข้อ	5	4	3	2	1
1. ตามระเบียบวิธีการวิจัยคาดว่าตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ					
2. การจัดหัวข้อเรื่องหลักสูตรการฝึกอบรมครอบคลุมตามวัตถุประสงค์					
3. การจัดลำดับเนื้อหาการฝึกอบรมเป็นไปตามหลักการเรียนรู้					
4. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ตามที่คาดหวัง					
5. สามารถนำหลักสูตรไปใช้ได้ง่ายและสื่อความหมายได้ตรงกัน					
6. ใช้เวลาการฝึกอบรมเหมาะสม และผลออกมาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร					
7. ใช้สื่อต่างๆ เข้ามาช่วยได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องรวดเร็วต่อการเสนอเนื้อหา					
8. โรงงานมีบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการผลิตที่มีคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการผลิต					
9. เกิดผลิตภาพ (Productivity) ขึ้นในองค์กร					
10. มีทัศนคติในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิตมากขึ้น					

ค. <u>ข้อคิดเห็นอื่นๆ</u> .....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างแนะนำ Outline ของเนื้อหา
เพื่อทดสอบหลักสูตรฝึกอบรม

ตัวอย่างแนะนำ Outline ของเนื้อหาเพื่อทดสอบหลักสูตรฝึกอบรม

OUTLINE OF CNC ROUTING TRAINING CONTENTS

Training Contents 36 ชม. (ท 20 ชม. ป 16 ชม.)

1. EMCOTRONIC CNC WOODWORKING TM02 MC-90

1.1 Machine hardware 2 ชม.

General Objective

1. ทราบเกี่ยวกับขนาดต่างๆ ของเครื่อง CNC
2. รู้ข้อมูลของ hard ware
3. เข้าใจ Working area และพิกัดการทำงาน
4. เข้าใจสัญลักษณ์ และตำแหน่งของจุด Reference ในพื้นที่การทำงาน
5. เข้าใจพื้นฐานส่วนต่างๆ ของเครื่องเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้บทต่อไป

1.1.1 Machine elements

1.1.2 General dimensions

1.1.3 Technical data

1.1.4 Working area

1.1.5 Reference point definitions

1.1.6 Reference point in working area

1.1.7 Conclusion

การให้ผู้ร่วมสัมมนามีส่วนร่วมในการให้ความรู้ ข้อมูลทางเทคนิค ขนาดต่างๆ ของเครื่อง ขนาดของ Working Area และกำหนดระยะของตำแหน่งระหว่างจุด Reference point ต่างๆ

1.2 Numerical Control 6 ชม.

General Objective

1. รู้ข้อมูลจำเพาะของ EMCOtronic TM02 Control
2. รู้โครงสร้างและสถานะเบื้องต้นของ G and M-Code
3. เข้าใจวัตถุประสงค์ของ CNC Control
4. เข้าใจทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่ต่างๆ ในการควบคุม
5. เข้าใจโครงสร้างของ Control Keyboard, elements of operation และ modes การทำงาน

6. เข้าใจการ Operate, Communication, Control เครื่อง EMCOtronic TM02 Control

1.2.1 Purpose, precautions

1.2.2 Elements of operation

1.2.3 Technical data

1.2.4 Operation modes

1.2.5 G and M functions

1.2.6 Table of G-functions

1.2.7 Table of M-functions

1.2.8 Conclusion

การให้ผู้ร่วมสัมมนามีส่วนร่วมในการ ถาม-ตอบเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ของการทำงานใน Control Keyboard การควบคุม operation modes ต่างๆ รวมทั้งเกี่ยวกับ G และ M functions พื้นฐานสำหรับ MC-90 Machine

1.3 Planning, Preparations 4 ชม.

General Objective

1. เข้าใจแบบงาน และ Tool Catalogue
2. เข้าใจความหมายและลักษณะของ machining steps, เครื่องมือตัด อุปกรณ์การจับ Tools, การวัด Tools และการ offset จุดต่างๆ ในระบบ CNC
3. ปฏิบัติการเติมใบ Working Plan, Machine Setup Sheet, Tool Setup Sheet, Tool offsets in the control 's registers และ zero point offset in the control 's registers
4. มีความรู้ความเข้าใจนำไปเขียนโปรแกรม CNC

1.3.1 Definition of machining steps

1.3.2 Choosing tools

1.3.3 Filling in tool setup sheet

1.3.4 Filling in the working plan

1.3.5 Clamping the workpiece

1.3.6 Zero point offset (Theoretical)

1.3.7 Filling in the machine setup sheet

1.3.8 Zero point offset (At the machine)

1.3.9 Clamping the tools

1.3.10 Measuring tools (Theoretical)

1.3.11 Filling in tool program data in tool setup sheet

1.3.12 Measuring tools (At the machine)

1.3.13 Tool offset (At the machine)

1.3.14 Conclusion

การให้ผู้ร่วมสัมมนามีส่วนร่วมในการถาม-ตอบ และปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานในการ machine ให้ขึ้นอยู่กับแบบงาน, เลือก tools ให้ได้ตามความต้องการ machine ปฏิบัติการเติมใน tool setup sheet, working plan และ machine setup sheet, ปฏิบัติการวัด tools การวัดค่า offset หาจุดต่างๆ เพื่อนำไปใส่ใน control 's registers การจับยึด tools และจับยึดชิ้นงาน

1.4 Programming 12 ชม.

General Objective

1. นำ working plan, machine setup sheet และ tool setup sheet มาใช้
2. เข้าใจโครงสร้างและรายละเอียดส่วนต่างๆ ของโปรแกรม
3. เข้าใจการ Input program เข้าเครื่อง
4. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจาก working plan เป็นรูปแบบของ EMCOtronic NC Program ลงใน Program sheet
5. ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจาก working plan ไปเป็น EMCOtronic 's Programming

1.4.1 Important notes of woodworking

1.4.2 Program elements

1.4.3 Program structure

1.4.4 Programming from the working plan

1.4.5 Conclusion

การให้ผู้ร่วมสัมมนามีส่วนร่วมในการถาม-ตอบ ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนรายละเอียดต่างๆ ของโปรแกรมฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม

1.5 Production 6 ชม.

General Objective

1. นำ Program sheet ที่เขียนไว้มาใช้
2. เข้าใจการ Input NC Program
3. เข้าใจการทดสอบโปรแกรมโดย Graphic
4. เข้าใจการทดสอบโปรแกรมด้วย NC Machine
5. ปฏิบัติการ Input NC Program
6. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Graphic

7. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Dry run
8. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Run single mode
9. ปฏิบัติการผลิตชิ้นงานตัวอย่าง

1.5.1 Program input keys

1.5.2 Program input at the machine

1.5.3 Graphic Simulation of Program

1.5.4 Program test at the machine

1.5.5 Production of parts

1.5.6 Conclusion

ให้ผู้ร่วมสัมมนามีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นและฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะในการ Input Program เข้าเครื่อง CNC ทดสอบด้วยการ Graphic Simulation แล้ว test run program บนเครื่องจริงๆ แล้วจึงผลิตชิ้นส่วนตัวอย่าง

1.6 Corrections 6 ชม.

General Objective

1. นำชิ้นตัวอย่างจากการผลิตมาตรวจสอบขนาด
2. สามารถอธิบายระหว่างคุณภาพชิ้นส่วนและเวลาในการผลิตที่จะปรับปรุง
3. เข้าใจค่าแก้ของข้อมูลของ Tool, ค่าแก้ทาง Geometrical data, ค่า Tools technology data และการหาความเหมาะสมของการเคลื่อนที่
4. สามารถแก้ค่า Tool data, Geometrical data, Technological data, ปรับ Tools และข้อมูลการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับเวลาที่ดี และคุณภาพได้ดีที่สุด

1.6.1 Introduction, Basics

1.6.2 Corrections tool data

1.6.3 Correcting geometrical data

1.6.4 Correcting Technological data, adjusting tools

1.6.5 Correcting traverse movements

1.6.6 Correction 's results

1.6.7 Conclusion

ให้ผู้ร่วมสัมมนามีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็น ถาม-ตอบและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการแก้ค่า tool data, geometrical data, technological data, adjusting tools และการหาค่าการเคลื่อนที่ที่เหมาะสม, การทำความเข้าใจค่าต่างๆ ในการปรับปรุงทั้งคุณภาพชิ้นส่วน ทั้งคุณภาพผิวและคุณภาพของขนาด การหาอัตราการเคลื่อนที่ของ tool ให้เหมาะสมกับเวลาที่สั้นที่สุดในเงื่อนไขของคุณภาพชนิดต่างๆ ด้องดีด้วย

ภาคผนวก ง.

ข้อสอบ Pretest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

ข้อสอบ Pretest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

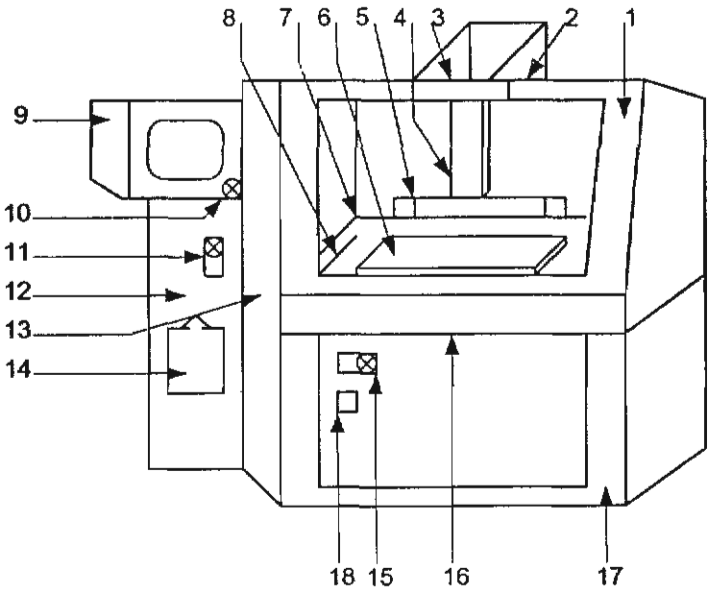
หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 1 Machine hardware

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. รู้เกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่อง CNC
2. รู้ข้อมูลของ hard ware
3. เข้าใจ Working area และพิกัดการทำงาน
4. เข้าใจสัญลักษณ์ และตำแหน่งของจุด Reference ในพื้นที่การทำงาน
5. เข้าใจพื้นฐานส่วนต่างๆ ของเครื่องเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้บทต่อไป

1.1 จากรูปจงกรอกหมายเลขให้ถูกต้องกับชื่อของส่วนประกอบของเครื่อง



1. ☐ Milling head
2. ☐ Control
3. ☐ Machine table
4. ☐ Bellow (covering for X-slide guide and spindle)
5. ☐ Machine base

1.2 ข้อใดเป็นขนาดของ Working range ของ MC 90 จงทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว

☐ 640x1,000x100

☐ 1,200x650x100

☐ 500x800x80

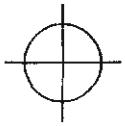
1.3 Working Area มีความสำคัญอย่างไร จงทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว

☐ พิกัดความสามารถในการทำงานของเครื่อง

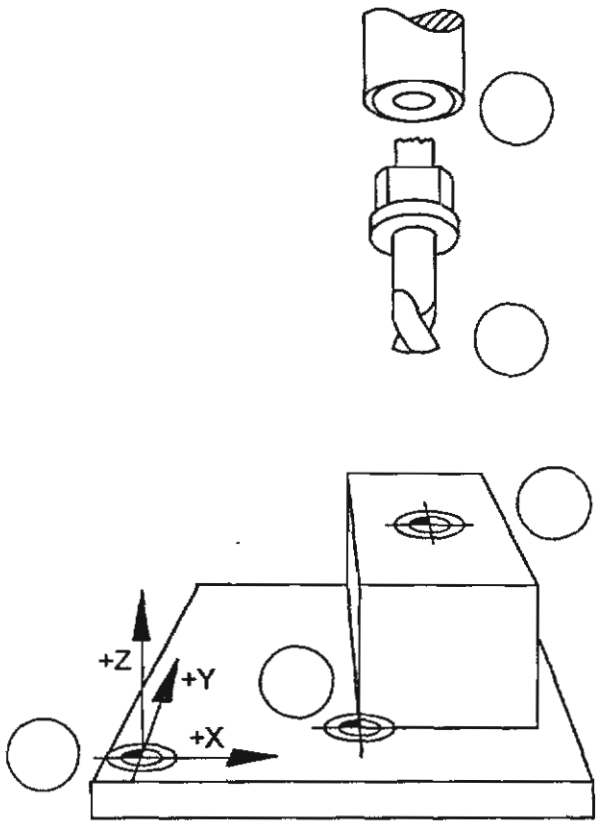
☐ ถ้าทำออกนอกพื้นที่การทำงานเครื่องพัง

☐ Working Area มาก เครื่องมีราคาแพงมาก

1.4 จงทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่ถูก และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

	สัญลักษณ์	เรียกว่า	คุณลักษณะ
1. ☐		Dead stop point	กำหนดเองได้
2. ☐		Machine zero point	บริษัทผู้ผลิตกำหนด
3. ☐		Reference point	จุดอ้างอิงก่อน Operate เครื่อง
4. ☐		Tool holder reference point	ติดตั้งตำแหน่งอ้างอิงของ Tool
5. ☐		Cutter point	ติดตั้งตำแหน่งอ้างอิงของ Tool
6. ☐		Cutter point	เป็นจุดอ้างอิงปลาย Tool

1.5 จากรูป จงเลือกตัวเลขหัวข้อ ใส่ลงในตำแหน่งที่กำหนดให้ถูกต้อง



1 : Machine point

2 : Dead stop point

3 : Work point

4 : Tool mount reference point

5 : Cutter point

ข้อสอบ Pretest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 2 Numerical control

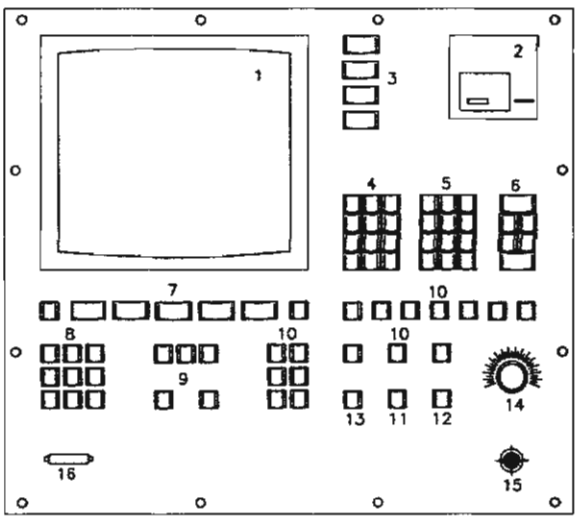
วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. รู้ข้อมูลจำเพาะของ EMCOtronic TM02 Control
2. รู้โครงสร้างและสถานะเบื้องต้นของ G and M-Code
3. เข้าใจวัตถุประสงค์ของ CNC Control
4. เข้าใจทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่ต่างๆ ในการควบคุม
5. เข้าใจโครงสร้างของ Control Keyboard, elements of operation และ modes การทำงาน
6. เข้าใจการ Operate, Communication, Control เครื่อง EMCOtronic TM02 Control

2.1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เป็นหน้าที่ของ Numerical control และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อไม่ใช่

- ☐ Start และควบคุมมอเตอร์ขับ
- ☐ วัดและหยุดอัตราป้อนตามที่ต้องการ
- ☐ Start main spindle motor ควบคุมความเร็ว ทิศทาง และ Stop ตามต้องการ
- ☐ ใส่ข้อมูล Tool data
- ☐ กำหนดค่าใน PSO
- ☐ วัดค่า offset ของจุดต่างๆ

2.2 จากรูป จงใส่ตัวเลขใน Element of operation ให้ถูกต้อง



☐ Monitor

☐ Softkeys

☐ Cycle start

☐ Speed override

☐ Reset key

2.3 จากข้อมูลทางด้านขวา จงนำตัวเลขมาใส่ทางด้านซ้ายให้มีความสัมพันธ์กัน

Manual mode

☐

☐

☐

☐

☐

Edit mode

☐

☐

☐

☐

☐

Execute mode

☐

☐

1. Function key for reference
2. Program input keyboard
3. Storage of programs
4. Tool change
5. Entry and processing of single programs block
6. ทดสอบ Program dry run
7. ดูสภาวะของเครื่อง
8. ทดสอบค่า PSO
9. ลบโปรแกรม
10. วัดชิ้นงาน
11. เปิด-ปิด Main spindle
12. เพิ่ม Feed rate และความเร็วรอบ ได้
13. ทำการผลิตชิ้นทดลอง
14. ส่งโปรแกรม หรือ Interfaces

☐	15. ทดสอบค่า Tool offset data
☐	16. แก้ค่า Parameter ของเครื่อง
☐	17. เรียก Blocks มา Block เดียวจากโปรแกรม memory เพื่อทดลอง run
Automatic mode	
☐	
☐	

2.4 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

2.4.1 G-Code กลุ่ม PSO ใดที่กำหนดจุดจาก M point → A point

☐ G53

☐ G54

☐ G55

2.4.2 G-Code กลุ่ม PSO ใดที่กำหนดจุดจาก A point → W point

☐ G56

☐ G57

☐ G58

☐ G59

2.4.3 G-Code กลุ่มใดที่กำหนดจุดกลับจาก A point → M point และW point → A point ตามลำดับ

☐ G53

☐ G54

☐ G56

2.4.4 จงจับคู่โดยนำตัวเลขทางขวามาใส่ในช่องทางด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

☐ G00	1. เคลื่อนที่เร็ว non cutting
☐ G01	2. เคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งตามเข็มนาฬิกา
☐ G02	3. เคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งตามทวนนาฬิกา
☐ G03	4. เคลื่อนที่ทำการตัดเฉือน

☐ G40	5. บันทึกค่า X และหรือ Y และหรือ Z ลงใน PSO
☐ G41	บรรทัดที่ 5
☐ G42	6. ทำงานร่วมกับ G59
☐ G71	7. Compensation ค่ารัศมี Tool ทางด้านซ้าย
☐ G87	8. Compensation ค่ารัศมี Tool ทางด้านขวา
☐ G92	9. ใช้ระบบการวัดเป็นนิ้ว
	10. ใช้ระบบการวัดเป็นมิลลิเมตร
	11. Shift ค่าของจุดใน PSO
	12. ยกเลิกการจุนเจือค่ารัศมี Tool
	13. เป็น Pocket cycle กัดแบบวงกลม
	14. เป็น Pocket cycle กัดแบบสี่เหลี่ยม
	15. เป็น Drilling cycle แบบตัด chip

2.4.5 จงจับคู่โดยนำตัวเลขทางขวามาใส่ในช่องทางด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

☐ M03	1. สั่งให้จับยึดชิ้นงาน
☐ M04	2. สั่งให้ปลดชิ้นงาน
☐ M05	3. สั่งให้ Mirror ในแกน X
☐ M08	4. สั่งให้ Mirror ในแกน X and Y
☐ M17	5. สั่งให้ Mirror ในแกน Z
☐ M30	6. สั่งให้ Spindle on CW
☐ M91	7. สั่งให้ Spindle on CCW
☐ M93	8. สั่งให้ Spindle off
☐ M25	9. สั่งให้โปรแกรมหยุด
☐ M26	10. สั่งให้โปรแกรม Start
	11. Program end
	12. Subprogram end
	13. Suction unit ON

ข้อสอบ Pretest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 3 Planning, Preparations

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจแบบงาน และ Tool Catalogue
2. เข้าใจความหมายและลักษณะของ machining steps, เครื่องมือตัด อุปกรณ์การจับ Tools, การวัด Tools และการ offset จุดต่างๆ ในระบบ CNC
3. ปฏิบัติการเติมใบ Working Plan, Machine Setup Sheet, Tool Setup Sheet, Tool offsets in the control 's registers และ zero point offset in the control 's registers
4. มีความรู้ความเข้าใจนำไปเขียนโปรแกรม CNC

จงนำตัวเลขหน้าข้อความทางขวามือ มาเติมลงในช่องทางซ้ายมือ โดยให้มีความสัมพันธ์กัน

3.1 ☐ Working plan	1. เครื่องมือที่ใช้บรรจุขั้นตอนการ Machine ข้อมูล Tools technology เพื่อการเขียน CNC Program
3.2 ☐ Tool setup sheet	2. เครื่องมือที่ใช้กำหนดจุด Zero point offset
3.3 ☐ Machine setup sheet	3. เป็นข้อมูลสำหรับการ Set ค่าของ Tool data
3.4 ☐ Measuring tools	4. เป็นข้อมูลการวางแผนเพื่อการ Set ค่า PSO
	5. การหาค่า Z ใน Tool data

ข้อสอบ Pretest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 4 Programming

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. นำ working plan, machine setup sheet และ tool setup sheet มาใช้
2. เข้าใจโครงสร้างและรายละเอียดส่วนต่างๆ ของโปรแกรม
3. เข้าใจการ Input program เข้าเครื่อง
4. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจาก working plan เป็นรูปแบบของ EMCOtronic NC Program ลงใน Program sheet
5. ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจาก working plan ไปเป็น EMCOtronic 's Programming

4.1 จงบอก Program word มา 5 Addresses

.....

4.2 จงบอกโครงสร้างของ Program

.....

.....

.....

4.3 จากตำแหน่งอ้างอิงของเครื่อง แล้วเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งเริ่มต้นของมีดกัด X0.0, Y0.0, Z0.0 เคลื่อนที่เร็วไปยัง Z10.0, X60.0, Y30.0 และเคลื่อนที่กลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น เมื่อกำหนด T0202, S1200, F150 จงเขียนโปรแกรม

O001

N0000 .....

N0010 .....

N0020 .....

N0030 .....

N0040 .....

N0050 .....

N0060 .....

N0070 .....

4.4 N0050 G00 X0.0 Y0.0 Z2.0

N0060 G01 X20.0 Y20.0 Z-5.0

จากโปรแกรมบล็อก N0060 เพื่อความปลอดภัยของมีดกัด ควรสั่งให้แกนใดของมีดกัดทำงานก่อน

.....

ข้อสอบ Pretest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 5 Production

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. นำ Program sheet ที่เขียนไว้มาใช้
2. เข้าใจการ Input NC Program
3. เข้าใจการทดสอบโปรแกรมโดย Graphic
4. เข้าใจการทดสอบโปรแกรมด้วย NC Machine
5. ปฏิบัติการ Input NC Program
6. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Graphic
7. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Dry run
8. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Run single mode
9. ปฏิบัติการผลิตชิ้นงานตัวอย่าง

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อถูกต้อง และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

5.1 ☐ การ Input NC Program กระทำใน Edit mode

5.2 ☐ การทดสอบ Program ด้วย Graphic simulation กระทำใน Edit mode

5.3 ☐ การทำ Dry run กระทำใน Automatic mode

5.4 ☐ การทดสอบโปรแกรมแบบ Run single mode มีการตัดเฉือนชิ้นงาน

5.5 ☐ การ Production ด้วยโปรแกรมต้องปรับ speed override ไปที่ 100% เสมอ

5.6 ☐ การตรวจสอบชิ้นงานการผลิต ต้องตรวจสอบกับ Specification ของแบบงานเสมอไม่ว่าขนาดหรือคุณภาพผิว

ข้อสอบ Pretest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 6 Correction

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. นำชิ้นตัวอย่างจากการผลิตมาตรวจสอบขนาด
2. สามารถอธิบายระหว่างคุณภาพชิ้นส่วนและเวลาในการผลิตที่จะปรับปรุง
3. เข้าใจค่าแก้ของข้อมูลของ Tool, ค่าแก้ทาง Geometrical data, ค่า Tools technology data และการหาความเหมาะสมของการเคลื่อนที่
4. สามารถแก้ค่า Tool data, Geometrical data, Technological data, ปรับ Tools และข้อมูลการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับเวลาที่ดี และคุณภาพได้ดีที่สุด

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

6.1 ☐ การตรวจสอบขนาดชิ้นงาน เพื่อแก้ไขให้ได้ตาม Specification ของแบบงานที่กำหนด

6.2 ☐ การตรวจสอบขนาดงานแล้วได้ค่าต่างจากแบบ สิ่งต่อไปที่ต้องระบุอันดับแรกคือ Tool นัมเบอร์อะไร

6.3 ☐ เมื่อทราบว่า Tool ตัวไหนแล้ว ทำการเปลี่ยน Tool ตัวนั้น

6.4 ☐ การผิดพลาดของขนาดชิ้นงานสิ่งแรกที่ต้องคำนึงคือ ตอน Zero point offset อาจผิดพลาดได้

6.5 ☐ คำนวณค่า Zero point offset ใหม่ในแนวแกน X หรือ Y แล้วปรับค่า PSO

6.6 ☐ ถ้า Error ในแนวแกน Z ต้องแก้ไขใน Tool data

6.7 ☐ ถ้า Z ใน Tool data ของ Tool แต่ละตัวต้องเป็นค่าบวก (+) เสมอ

6.8 ☐ การผิดพลาดขนาดในแนวแกน X หรือ Y สามารถคำนวณค่า Error ที่แตกต่าง แล้วแก้ค่า R ใน Tool data ได้

6.9 ☐ การ Error ของขนาดที่ผลิตได้เนื่องมาจาก สายตาและการกระทำในขณะ Set ค่า PSO และ Tool data ไม่ใช่ของระบบ

6.10 ☐ การแก้คุณภาพผิวงานต้องคำนึงถึงทฤษฎีการตัดเฉือนที่สมบูรณ์เสมอ

ภาคผนวก จ.

ข้อสอบ Posttest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

ข้อสอบ Posttest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

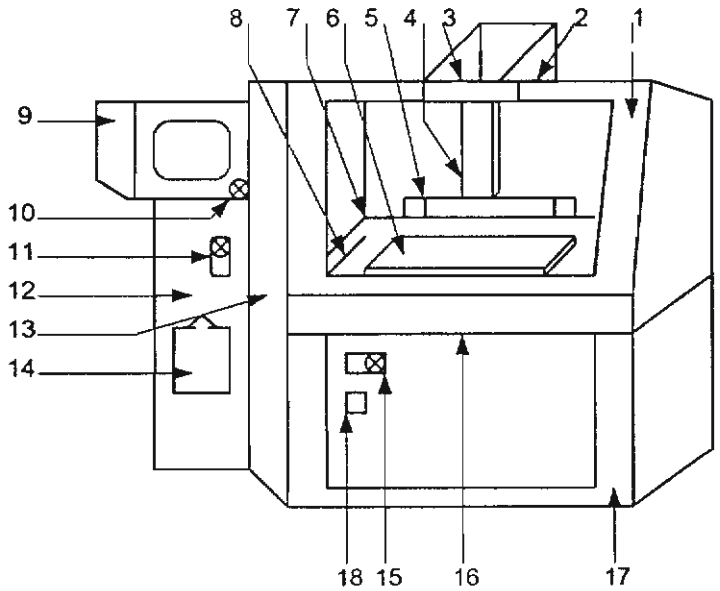
หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 1 Machine hardware

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. รู้เกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่อง CNC
2. รู้ข้อมูลของ hard ware
3. เข้าใจ Working area และพิกัดการทำงาน
4. เข้าใจสัญลักษณ์ และตำแหน่งของจุด Reference ในพื้นที่การทำงาน
5. เข้าใจพื้นฐานส่วนต่างๆ ของเครื่องเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้บทต่อไป

1.1 จากรูปจงกรอกหมายเลขให้ถูกต้องกับชื่อของส่วนประกอบของเครื่อง



1. ☐ Machine table
2. ☐ Control
3. ☐ Milling head
4. ☐ Machine base
5. ☐ Bellow (covering for X-slide guide and spindle)

1.2 ข้อใดเป็นขนาดของ Working range ของ MC 90 จงทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว

- ☐ 1,200x700x100
- ☐ 640x1,000x100
- ☐ 420x600x60

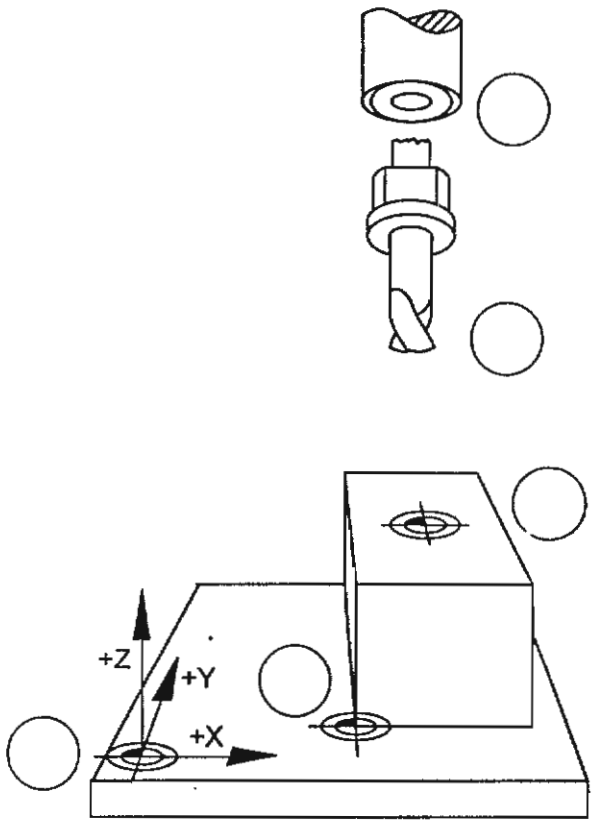
1.3 Working Area มีความสำคัญอย่างไร จงทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว

- ☐ ถ้าทำออกนอกพื้นที่การทำงานเครื่องพัง
- ☐ พิกัดความสามารถในการทำงานของเครื่อง
- ☐ Working Area มาก เครื่องมีราคาแพงมาก

1.4 จงทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่ถูก และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

	สัญลักษณ์	เรียกว่า	คุณลักษณะ
1. ☐		Reference point	จุดอ้างอิงก่อน Operate เครื่อง
2. ☐		Machine zero point	บริษัทผู้ผลิตกำหนด
3. ☐		Dead stop point	กำหนดเองได้
4. ☐		Cutter point	ติดตั้งตำแหน่งอ้างอิงของ Tool
5. ☐		Cutter point	เป็นจุดอ้างอิงปลาย Tool
6. ☐		Tool holder reference point	ติดตั้งตำแหน่งอ้างอิงของ Tool

1.5 จากรูป จงเลือกตัวเลขหัวข้อ ใส่ลงในตำแหน่งที่กำหนดให้ถูกต้อง



1 : Cutter point

2 : Tool mount reference point

3 : Machine point

4 : Dead stop point

5 : Work point

ข้อสอบ Posttest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 2 Numerical control

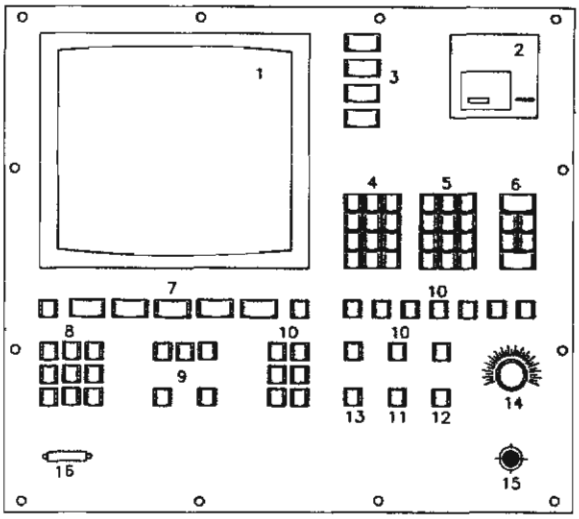
วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. รู้ข้อมูลจำเพาะของ EMCOtronic TM02 Control
2. รู้โครงสร้างและสถานะเบื้องต้นของ G and M-Code
3. เข้าใจวัตถุประสงค์ของ CNC Control
4. เข้าใจทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่ต่างๆ ในการควบคุม
5. เข้าใจโครงสร้างของ Control Keyboard, elements of operation และ modes การทำงาน
6. เข้าใจการ Operate, Communication, Control เครื่อง EMCOtronic TM02 Control

2.1 จงทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่เป็นหน้าที่ของ Numerical control และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อไม่ใช่

- ☐ Start main spindle motor ควบคุมความเร็ว ทิศทาง และ Stop ตามต้องการ
- ☐ วัดและหยุดอัตราป้อนตามที่ต้องการ
- ☐ Start และควบคุมมอเตอร์ขับ
- ☐ วัดค่า offset ของจุดต่างๆ
- ☐ ใส่ข้อมูล Tool data
- ☐ กำหนดค่าใน PSO

2.2 จากรูป จงใส่ตัวเลขใน Element of operation ให้ถูกต้อง



☐ Cycle start

☐ Speed override

☐ Reset key

☐ Monitor

☐ Softkeys

2.3 จากข้อมูลทางด้านขวา จงนำตัวเลขมาใส่ทางด้านซ้ายให้มีความสัมพันธ์กัน

Manual mode

☐

☐

☐

☐

☐

Edit mode

☐

☐

☐

☐

☐

Execute mode

☐

☐

1. ทดสอบค่า PSO
2. ลบโปรแกรม
3. วัดชิ้นงาน
4. เปิด-ปิด Main spindle
5. เพิ่ม Feed rate และความเร็วรอบ ได้
6. ทำการผลิตชิ้นทดลอง
7. ส่งโปรแกรม หรือ Interfaces
8. Function key for reference
9. Program input keyboard
10. Storage of programs
11. Tool change
12. Entry and processing of single programs block
13. ทดสอบ Program dry run
14. ดูสภาวะของเครื่อง

☐	15. เรียก Blocks มา Block เดียวจากโปรแกรม
☐	memory เพื่อทดลอง run
☐	16. แก้ค่า Parameter ของเครื่อง
Automatic mode	17. ทดสอบค่า Tool offset data
☐	
☐	

2.4 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

2.4.1 G-Code กลุ่ม PSO ใดที่กำหนดจุดจาก M point → A point

☐ G55

☐ G54

☐ G53

2.4.2 G-Code กลุ่ม PSO ใดที่กำหนดจุดจาก A point → W point

☐ G59

☐ G58

☐ G57

☐ G56

2.4.3 G-Code กลุ่มใดที่กำหนดจุดกลับจาก A point → M point และW point → A point ตามลำดับ

☐ G56

☐ G54

☐ G53

2.4.4 จงจับคู่โดยนำตัวเลขทางขวามาใส่ในช่องทางด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

☐ G00	1. เคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งตามทวนนาฬิกา
☐ G01	2. เคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งตามเข็มนาฬิกา
☐ G02	3. เคลื่อนที่เร็ว non cutting
☐ G03	4. เคลื่อนที่ทำการตัดเฉือน

☐ G40	5. ใช้ระบบการวัดเป็นมิลลิเมตร
☐ G41	6. Shift ค่าของจุดใน PSO
☐ G42	7. ยกเลิกการจุนเจือค่ารัศมี Tool
☐ G71	8. เป็น Drilling cycle แบบตัด chip
☐ G87	9. เป็น Pocket cycle กัดแบบวงกลม
☐ G92	10. เป็น Pocket cycle กัดแบบสี่เหลี่ยม
	11. ใช้ระบบการวัดเป็นนิ้ว
	12. Compensation ค่ารัศมี Tool ทางด้านขวา
	13. Compensation ค่ารัศมี Tool ทางด้านซ้าย
	14. ทำงานร่วมกับ G59
	15. บันทึกค่า X และหรือ Y และหรือ Z ลงใน PSO บรรทัดที่ 5

2.4.5 จงจับคู่โดยนำตัวเลขทางขวามาใส่ในช่องทางด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

☐ M03	1. สั่งให้โปรแกรมหยุด
☐ M04	2. สั่งให้โปรแกรม Start
☐ M05	3. Suction unit ON
☐ M08	4. Program end
☐ M17	5. Subprogram end
☐ M30	6. สั่งให้จับยึดชิ้นงาน
☐ M91	7. สั่งให้ปลดชิ้นงาน
☐ M93	8. สั่งให้ Mirror ในแกน X
☐ M25	9. สั่งให้ Mirror ในแกน X and Y
☐ M26	10. สั่งให้ Mirror ในแกน Z
	11. สั่งให้ Spindle on CW
	12. สั่งให้ Spindle on CCW
	13. สั่งให้ Spindle off

ข้อสอบ Posttest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 3 Planning, Preparations

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจแบบงาน และ Tool Catalogue
2. เข้าใจความหมายและลักษณะของ machining steps, เครื่องมือตัด อุปกรณ์การจับ Tools, การวัด Tools และการ offset จุดต่างๆ ในระบบ CNC
3. ปฏิบัติการเติมใบ Working Plan, Machine Setup Sheet, Tool Setup Sheet, Tool offsets in the control 's registers และ zero point offset in the control 's registers
4. มีความรู้ความเข้าใจนำไปเขียนโปรแกรม CNC

จงนำตัวเลขหน้าข้อความทางขวามือ มาเติมลงในช่องทางซ้ายมือ โดยให้มีความสัมพันธ์กัน

3.1 ☐ Working plan	1. เป็นข้อมูลการวางแผนเพื่อการ Set ค่า PSO
3.2 ☐ Tool setup sheet	2. การหาค่า Z ใน Tool data
3.3 ☐ Machine setup sheet	3. เครื่องมือที่ใช้บรรจุขั้นตอนการ Machine ข้อมูล Tools technology เพื่อการเขียน CNC Program
3.4 ☐ Measuring tools	4. เครื่องมือที่ใช้กำหนดจุด Zero point offset
	5. เป็นข้อมูลสำหรับการ Set ค่าของ Tool data

ข้อสอบ Posttest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 4 Programming

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. นำ working plan, machine setup sheet และ tool setup sheet มาใช้
2. เข้าใจโครงสร้างและรายละเอียดส่วนต่างๆ ของโปรแกรม
3. เข้าใจการ Input program เข้าเครื่อง
4. ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจาก working plan เป็นรูปแบบของ EMCOtronic NC Program ลงใน Program sheet
5. ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจาก working plan ไปเป็น EMCOtronic 's Programming

4.1 จงเขียน Program word มา 5 Addresses

.....

4.2 จงบอกส่วนประกอบหลักของโครงสร้างของ Program

.....

.....

.....

4.3 จากตำแหน่งอ้างอิงของเครื่อง แล้วเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งเริ่มต้นของมีดกัด X0.0, Y0.0, Z0.0 เคลื่อนที่เร็วไปยัง Z20.0, X80.0, Y50.0 และเคลื่อนที่กลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น เมื่อกำหนด T0101, S1000, F100 จงเขียนโปรแกรม

O001

N0000 .....

N0010 .....

N0020 .....

N0030 .....

N0040 .....

N0050 .....

N0060 .....

N0070 .....

4.4 N0010 G00 X0.0 Y0.0 Z2.0

N0020 G01 X50.0 Y50.0 Z-3.0

จากโปรแกรมบล็อก N0020 เพื่อความปลอดภัยของมีดกัด ควรสั่งให้แกนใดของมีดกัดทำงานก่อน

.....

ข้อสอบ Posttest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 5 Production

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. นำ Program sheet ที่เขียนไว้มาใช้
2. เข้าใจการ Input NC Program
3. เข้าใจการทดสอบโปรแกรมโดย Graphic
4. เข้าใจการทดสอบโปรแกรมด้วย NC Machine
5. ปฏิบัติการ Input NC Program
6. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Graphic
7. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Dry run
8. ปฏิบัติการทดสอบโปรแกรมด้วย Run single mode
9. ปฏิบัติการผลิตชิ้นงานตัวอย่าง

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อถูกต้อง และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

5.1 ☐ การตรวจสอบชิ้นงานการผลิต ต้องตรวจสอบกับ Specification ของแบบงานเสมอไม่ว่าขนาดหรือคุณภาพผิว

5.2 ☐ การ Input NC Program กระทำใน Edit mode

5.3 ☐ การทำ Dry run กระทำใน Automatic mode

5.4 ☐ การทดสอบ Program ด้วย Graphic simulation กระทำใน Edit mode

5.5 ☐ การทดสอบโปรแกรมแบบ Run single mode มีการตัดเฉือนชิ้นงาน

5.6 ☐ การ Production ด้วยโปรแกรมต้องปรับ speed override ไปที่ 100% เสมอ

ข้อสอบ Posttest สำหรับการทดสอบหลักสูตร

โครงการการวิจัยออกแบบหลักสูตรการอบรมระยะสั้น เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลงานไม้ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

(ระดับ Technician)

หน่วยที่ 3 CNC Routing/Milling

บทที่ 6 Correction

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. นำชิ้นตัวอย่างจากการผลิตมาตรวจสอบขนาด
2. สามารถอธิบายระหว่างคุณภาพชิ้นส่วนและเวลาในการผลิตที่จะปรับปรุง
3. เข้าใจค่าแก้ของข้อมูลของ Tool, ค่าแก้ทาง Geometrical data, ค่า Tools technology data และการหาความเหมาะสมของการเคลื่อนที่
4. สามารถแก้ค่า Tool data, Geometrical data, Technological data, ปรับ Tools และข้อมูลการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับเวลาที่ดี และคุณภาพได้ดีที่สุด

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และ ✗ หน้าข้อที่ผิด

6.1 ☐ การผิดพลาดขนาดในแนวแกน X หรือ Y สามารถคำนวณค่า Error ที่แตกต่าง แล้วแก้ค่า R ใน Tool data ได้

6.2 ☐ ถ้า Z ใน Tool data ของ Tool แต่ละตัวต้องเป็นค่าบวก (+) เสมอ

6.3 ☐ การ Error ของขนาดที่ผลิตได้เนื่องมาจาก สายตาและการกระทำในขณะ Set ค่า PSO และ Tool data ไม่ใช่ของระบบ

6.4 ☐ การแก้คุณภาพผิวงานต้องคำนึงถึงทฤษฎีการตัดเฉือนที่สมบูรณ์เสมอ

6.5 ☐ การตรวจสอบขนาดชิ้นงาน เพื่อแก้ไขให้ได้ตาม Specification ของแบบงานที่กำหนด

6.6 ☐ การตรวจสอบขนาดงานแล้วได้ค่าต่างจากแบบ สิ่งต่อไปที่ต้องระบุอันดับแรกคือ Tool นัมเบอร์อะไร

6.7 ☐ การผิดพลาดของขนาดชิ้นงานสิ่งแรกที่ต้องคำนึงคือ ตอน Zero point offset อาจผิดพลาดได้

6.8 ☐ คำนวณค่า Zero point offset ใหม่ในแนวแกน X หรือ Y แล้วปรับค่า PSO

6.9 ☐ เมื่อทราบว่า Tool ตัวไหนแล้ว ทำการเปลี่ยน Tool ตัวนั้น

6.10 ☐ ถ้า Error ในแนวแกน Z ต้องแก้ไขใน Tool data