

ภาคผนวก ก.

รายละเอียดของหลักสูตร วิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา

213361

ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1

3(2-2)

จุดประสงค์รายวิชา

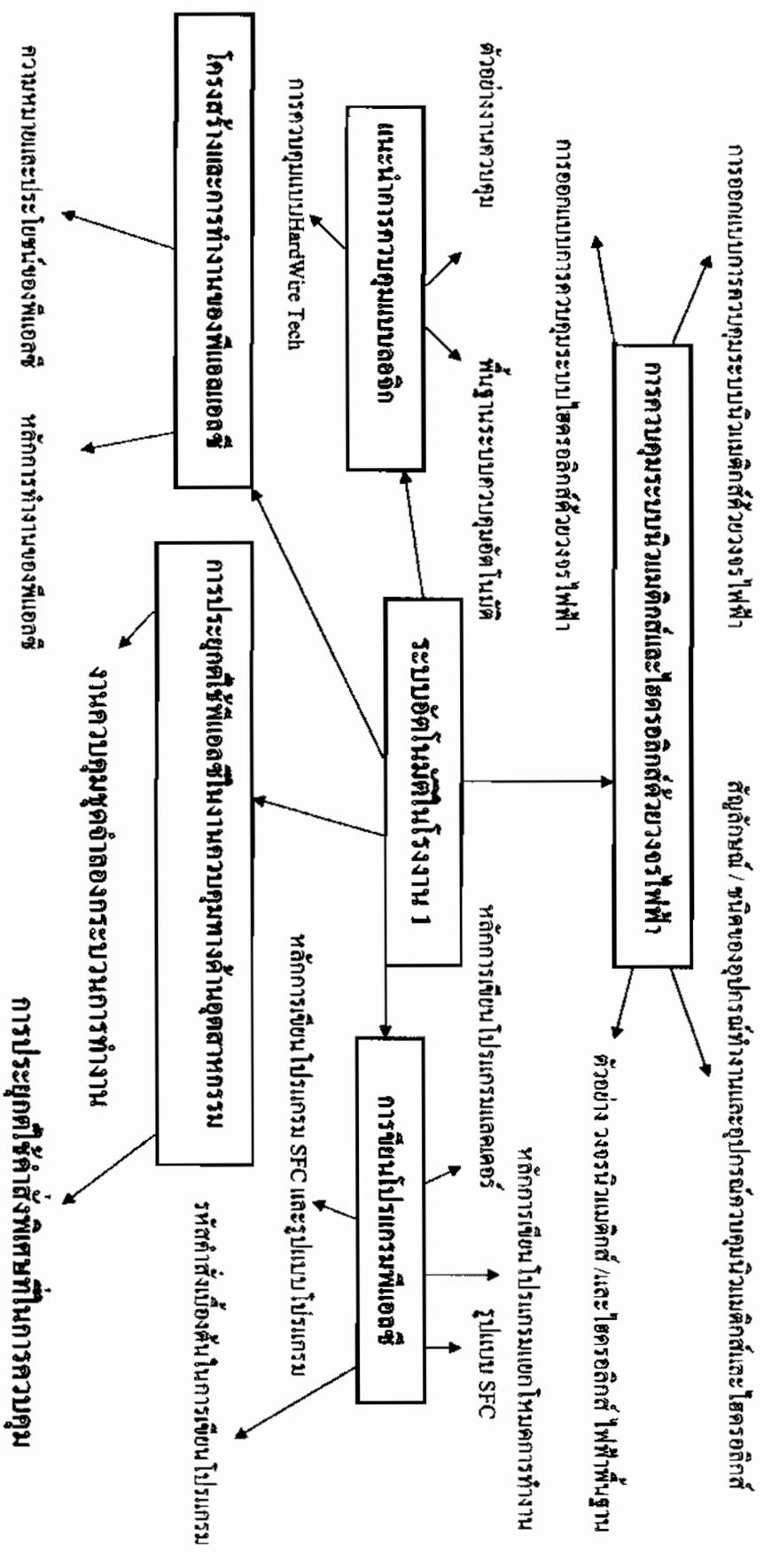
เพื่อให้นักศึกษาสามารถออกแบบและติดตั้งระบบการควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติโดยใช้ระบบ Hardwire และ Programmable control

คำอธิบายรายวิชา

แนะนำการควบคุมด้วยลอจิก การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์และนิวเมติกส์ด้วยวงจรไฟฟ้า โครงสร้างและการทำงานของ พีแอลซี การเขียนโปรแกรมพีแอลซี การประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม

ตารางที่ ก-1 แสดงแผนการสอนของวิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรม
1	- พื้นฐานของระบบการควบคุมอัตโนมัติ - การควบคุมแบบ Hard Wire Tech. และ Programmable Tech.	- บรรยาย - อ่านเอกสาร
2	- โครงสร้างและการทำงานของ PLC - อุปกรณ์ภายในของ PLC	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
3	- อุปกรณ์ป้อนโปรแกรม - รหัสคำสั่งเบื้องต้นในการเขียนโปรแกรม	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
4	- การประยุกต์ใช้รหัสคำสั่ง - การประมวลผลโปรแกรม	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
5	- การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานโดยใช้ Timer และ Counter	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
6	- การใช้ Software FXGPWIN-E ในการเขียนโปรแกรม - การเขียนโปรแกรมแบบ Ladder Diagram	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
7	- การใช้คำสั่งประยุกต์เกี่ยวกับข้อมูลตัวเลข	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
8	- การเขียนโปรแกรมตัวอย่างงาน	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
9	สอบกลางภาค	
10	- การออกแบบโปรแกรมแบบ Shift Register	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
11	- รูปแบบของ SFC (Sequential Function Chart) - การออกแบบโปรแกรมแบบ SFC	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
12	- การเขียนโปรแกรมแยกกิ่งและรวมกิ่งของ SFC - การเขียนโปรแกรมเลือกโหมดการทำงาน	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
13	- Graphic Operation Terminal (Touch Screen) - การใช้ Software FX-PCS-DU/WIN-E	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
14	- การประยุกต์คำสั่ง Pulse ในการควบคุม ชุดเซอร์โวมอเตอร์	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
15	- การเขียนโปรแกรม SFC ในการควบคุม ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
16	สอบภาคปฏิบัติ	



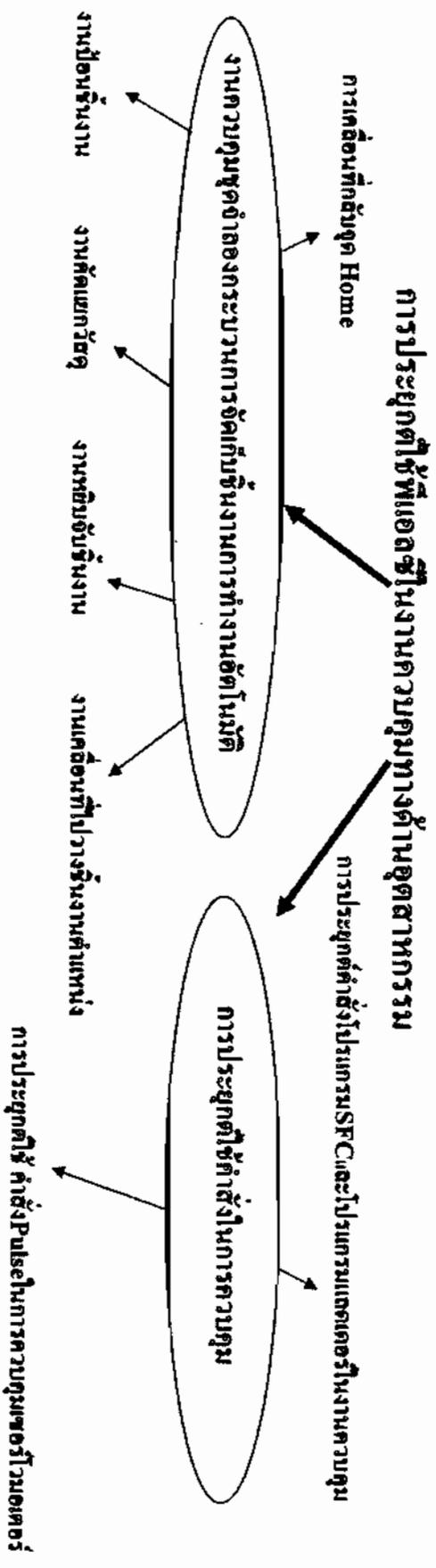
ภาพที่ ก-1 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร

ตารางที่ ก-2 แสดงการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล			
	1	2	3	4
1. แนะนำการควบคุมแบบลอจิก				
1.1 พื้นฐานระบบควบคุมอัตโนมัติ	/	/	/	/
1.2 การควบคุมแบบHadwire Tech	/	/	/	/
1.3 ตัวอย่างงานควบคุม	/	/	/	/
2. การควบคุมระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ด้วยวงจรไฟฟ้า				
2.1 การออกแบบการควบคุมระบบนิวแมติกส์ด้วยวงจรไฟฟ้า	/	/	/	/
2.2 การออกแบบการควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ด้วยวงจรไฟฟ้า	/	/	/	/
2.3 สัญลักษณ์ / ชนิดของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมในระบบ นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	/	/	/	/
2.4 ตัวอย่าง วงจรนิวแมติกส์ /และไฮดรอลิกส์ ไฟฟ้าพื้นฐาน	/	/	/	/
3. โครงสร้างและการทำงานของพีแอลแอลซี				
3.1 ความหมายและประโยชน์ของพีแอลแอลซี	/	/	/	/
3.2 หลักการทำงานของพีแอลแอลซี	/	/	/	/
4. การเขียนโปรแกรมพีแอลแอลซี				
4.1 รหัสคำสั่งเบื้องต้นในการเขียนโปรแกรม	/	/	/	/
4.2 หลักการเขียนโปรแกรมแลดเดอร์	/	/	/	/
4.3 รูปแบบSFC	/	/	/	/
4.4 หลักการเขียนโปรแกรมSFCและรูปแบบโปรแกรม	/	/	/	/
4.5 หลักการเขียนโปรแกรมแยกโหมดการทำงาน	/	/	/	/
5. การประยุกต์ใช้พีแอลแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม				
5.1 งานควบคุมชุดจำลองกระบวนการทำงาน	/	/	/	/
5.2 การประยุกต์ใช้คำสั่งพิเศษที่ใช้ในการควบคุม	/	/	/	/
ข้อมูล 1. หลักสูตรรายวิชา 2. ตำรา เอกสาร	3. ประสบการณ์ 4. ผู้ชำนาญงาน			

ภาคผนวก ข.

รายละเอียดการศึกษาและการวิเคราะห์งาน



ภาพที่ ข-1 แสดงการวิเคราะห์งาน

ตารางที่ ข-1 การวิเคราะห์งาน

การวิเคราะห์งาน				
วิชา : ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 (213361)				
หัวข้อเรื่อง : การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม				
ชื่องาน : งานควบคุมชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ				
รายการงาน	แหล่งข้อมูล			
	1	2	3	4
1. งานควบคุมการป้อนชิ้นงาน	/	/	/	/
2. งานควบคุมการคัดแยก	/	/	/	/
3. งานควบคุมการหยิบจับชิ้นงาน	/	/	/	/
4. งานควบคุมการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง	/	/	/	/
5. งานควบคุมการเคลื่อนที่กลับจุดHome	/	/	/	/
แหล่งข้อมูล				
<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกสารและตำรา 2. สังเกตการณ์ 3. ประสบการณ์ 4. ผู้ทำงานเกี่ยวข้อง 				

ตารางที่ ข-2 การประเมินความสำคัญของงาน

การประเมินความสำคัญของงาน			
วิชา : ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 (213361)			
หัวข้อเรื่อง : การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม			
ชื่องาน : งานควบคุมชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ			
รายการงาน (Job)	1	2	3
1.งานควบคุมกระบวนการป้อนชิ้นงาน	X	X	I
2. งานควบคุมกระบวนการคัดแยก	X	X	I
3. งานควบคุมกระบวนการหยิบจับชิ้นงาน	X	X	I
4. งานควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง	X	X	I
5. งานควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่กลับจุดHome	X	X	I
หมายเหตุ 1 : การส่งเสริมความสำคัญในการแก้ปัญหา 2 : การส่งเสริมการทำงานให้ถูกต้อง 3 : การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี			
ความสำคัญ X : มาก I : ปานกลาง O : น้อย			

ตารางที่ ข-3 การวิเคราะห์ความสามารถหรืองานย่อย(Task Breakdown)
หัวข้อเรื่อง : การประยุกต์ใช้ที่เอ่อซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม

ชื่องาน งานควบคุมกระบวนการป้อนเงินงาน		
รายการความสามารถหรืองานย่อย(Task)	รายการความรู้ที่จำเป็น	รายการทักษะที่จำเป็น
- งานควบคุมการป้อนเงินงาน	- หลักการเขียน โปรแกรมSFCและ โปรแกรมแลคเคเตอร์ - IO -ของชุดจำลองกระบวนการทำงาน	- เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการป้อนเงินงาน
ชื่องาน งานควบคุมการคัดแยกเงินงาน		
รายการความสามารถหรืองานย่อย(Task)	รายการความรู้ที่จำเป็น	รายการทักษะที่จำเป็น
- งานควบคุมการคัดแยก	- หลักการทำงานของ Proximity Sensor - หลักการเขียน โปรแกรมSFCและ โปรแกรมแลคเคเตอร์ - IO -ของชุดจำลองกระบวนการทำงาน	- เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการคัดแยกเงินงาน
ชื่องาน งานควบคุมกระบวนการหยิบจับเงินงาน		
รายการความสามารถหรืองานย่อย(Task)	รายการความรู้ที่จำเป็น	รายการทักษะที่จำเป็น
- งานควบคุมกระบวนการหยิบจับเงินงาน	- หลักการเขียน โปรแกรมSFCและ โปรแกรมแลคเคเตอร์ - IO -ของชุดจำลองกระบวนการทำงาน	- เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการหยิบจับเงินงาน

ตารางที่ ๗-3 การวิเคราะห์ความสามารถหรืองานย่อย(Task Breakdown)

หัวข้อเรื่อง : การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางตำแหน่ง

ชื่องาน งานควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง		
รายการความหมายหรืองานย่อย(Task)	รายการความรู้ที่จำเป็น	รายการทักษะที่จำเป็น
- งานควบคุมการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการทำงานของ servo motor - คำสั่งพิเศษที่ใช้ในการควบคุม servo motor- - หลักการเขียนโปรแกรมSFCและโปรแกรมแลตเตอร์ - IO-ของชุดจำลองกระบวนการทำงาน - ข้อควรระวังในการกำหนดค่าระยะการเคลื่อนที่ของชุดจำลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - เขียนโปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง
ชื่องาน งานควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่กลับจุด Home		
รายการความหมายหรืองานย่อย(Task)	รายการความรู้ที่จำเป็น	รายการทักษะที่จำเป็น
งานควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่กลับจุดHome	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการทำงานของ servo motor - คำสั่งพิเศษที่ใช้ในการควบคุม servo motor- - หลักการเขียนโปรแกรมSFCและโปรแกรมแลตเตอร์ - IO-ของชุดจำลองกระบวนการทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - เขียนโปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่กลับจุด Home

ตารางที่ ข-4 การวิเคราะห์ความสามารถหรืองานย่อย(Task Breakdown)

หัวข้อเรื่อง : การประยุกต์ใช้พีเอชซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม

ชื่องาน งามควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง	
รายการความสามารถหรืองานย่อย(Task)	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ)
- งานควบคุมการป้อนชิ้นงาน	- กำหนดซีคิวต์การทำงานในการควบคุมการป้อนชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง - เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการป้อนชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้อง
- งานควบคุมการตัดแยก	- กำหนดซีคิวต์การทำงานในการควบคุมการตัดแยกชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้อง - เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมการตัดแยกชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้อง
- งานควบคุมกระบวนการหยิบจับชิ้นงาน	- กำหนดซีคิวต์การทำงานในการควบคุมการหยิบจับชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้อง - เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมการหยิบจับชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้อง
- งานควบคุมการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง	- กำหนดซีคิวต์การทำงานในการควบคุมการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง ได้อย่างถูกต้อง - เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่ง ได้อย่างถูกต้อง
- งานควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่กลับไปจุดHome	- กำหนดซีคิวต์การทำงานในการควบคุมการเคลื่อนที่กลับไปจุดHome ได้อย่างถูกต้อง - เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมการเคลื่อนที่กลับไปจุดHome ได้อย่างถูกต้อง

ตารางที่ ข-5 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม			
วิชา : ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 (213361)			
หัวข้อเรื่อง : การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม			
ชื่องาน : งานควบคุมชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ			
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ทักษะพิสัย		
	I	C	A
1. กำหนดชี้แจงการทำงานในการควบคุมการป้อนชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง		/	
2. เขียนโปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการป้อนชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง		/	
3. กำหนดชี้แจงการทำงานในการควบคุมการคัดแยกชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง		/	
4. เขียนโปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการคัดแยกชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง		/	
5. กำหนดชี้แจงการทำงานในการควบคุมการหยิบจับชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง		/	
6. เขียนโปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการหยิบจับชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง		/	
7. กำหนดชี้แจงการทำงานในการควบคุมการการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง-		/	
8. เขียนโปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานตามตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง-		/	
9. กำหนดชี้แจงการทำงานในการควบคุมการกระบวนการเคลื่อนที่กลับจุด Home ได้อย่างถูกต้อง		/	
10. เขียน โปรแกรมSFCในกระบวนการควบคุมกระบวนการเคลื่อนที่กลับจุด Home ได้อย่างถูกต้อง		/	
ทักษะพิสัย I : ขึ้นทำตามแบบ C : ขึ้นทำได้ด้วยความต้องการ A : ขึ้นทำได้ด้วยควมชำนาญ			

ภาคผนวก ค

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ
- ตัวอย่าง แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ ชุดฝึก
- หนังสือสำคัญแสดงการเปลี่ยนชื่อสกุล

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี

1. อาจารย์ พรจิต ปทุมสุวรรณ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนุชา หิรัญวัฒน์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาเทคโนโลยีและฝึกอบรมศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพรัตน์ สติรยากร
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
4. คุณจิระยุทธ แทนนิต
ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ บริษัท JFO แมคคาทรอนิกส์ จำกัด
5. คุณพรพจน์ แพศิริ
ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรมและพัฒนาผลิตภัณฑ์
บริษัท AUTODIDACTIC จำกัด
6. คุณชำนาญ ทีบพร
บริษัท FESTO
ตำแหน่ง ผู้จัดการ knowledge and Learning @ Manager
7. คุณพรชัย อนันต์กิติเลิศ
บริษัท F.A. TECH
ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรมและรองผู้จัดการฝ่ายขาย วุฒิการศึกษา ปริญญาโท(ครุศาสตร์ไฟฟ้า)
ประสบการณ์การทำงาน 17 ปี

ที่ ศษ 0525.3(1)/๒4



ภาควิชาครุศาสตร์ศรีธองกล
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ด.พินดสงคราม บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

18 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์พรจิต ประทุมสุวรรณ

ด้วยนายสุรเดช สุริยนต์ รหัส 45-2018-113-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์ศรีธองกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุม
กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย PLC” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ดร.สมภพ
คลังแก้ว ประธานกรรมการ และอาจารย์จรัสศักดิ์ วิดตะ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความคิดเห็นตรวจสอบ
ชุดประเมินผล และขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อ
ประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายจรัสศักดิ์ วิดตะ)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์ศรีธองกล

ภาควิชาครุศาสตร์ศรีธองกล

โทร. 02-9132500 ต่อ 3207

FAX 02-587-8261

ที่ ศษ 0525.3(1)/๔๓



ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถ.พิบูลสงคราม บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

18 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุชา หิรัญวัฒน์

ด้วยนายสุรเดช สุริยนต์ รหัส 45-2018-113-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุม
กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย PLC” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ดร.สมภพ
คลังแก้ว ประธานกรรมการ และอาจารย์จรัสศักดิ์ วิตตะ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความคิดเห็นตรวจสอบ
ชุดประเมินผล และขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อ
ประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายจรัสศักดิ์ วิตตะ)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทร. 02-9132500 ต่อ 3207

FAX 02-587-8261

ที่ ศบ 0525.3(1)/1๑



ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถ.พิบูลสงคราม บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

18 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัตน์ สถิริยากร

ด้วยนายสุรเดช สุวิชนธ์ รหัส 45-2018-113-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุม
กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย PLC" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ดร.สมภพ
คลับแก้ว ประธานกรรมการ และอาจารย์จรัสศักดิ์ วิดตะ เป็นกรรมการ

ในกรณี นักศึกษามีความประสงค์ขอกอบความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความคิดเห็นตรวจสอบ
ชุดประเมินผล และขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อ
ประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายจรัสศักดิ์ วิดตะ)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทร. 02-9132500 ต่อ 3207

FAX 02-587-8261



ที่ ศธ 0525.3(1)/41

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 1518 ถ.พิบูลสงคราม บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

18 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบขออนุญาตระงับตรวจสอบแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คุณจิระบุทธิ์ แทนนิล

ด้วยนายสุรเดช สุริยนต์ รหัส 45-2018-113-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์
 อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุม
 กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย PLC" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ คร.สมภพ
 ดลันแก้ว ประธานกรรมการ และอาจารย์จรัสศักดิ์ วิตตะ เป็นกรรมการ

ในกรณี นักศึกษามีความประสงค์ขออนุญาตระงับจากท่าน โปรดให้ความคิดเห็นตรวจสอบ
 ชุดประเมินผล และขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อ
 ประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายจรัสศักดิ์ วิตตะ)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
 โทร. 02-9132500 ต่อ 3207
 FAX 02-587-8261



ภาควิชาครุศาสตร์ศรีธัญญา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ด.พิบูลสงคราม บางเขน กรุงเทพฯ 10800

ที่ ศษ 0525.3(1)/10

18 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คุณพรพจน์ แพศศิริ

ด้วยนายสุรเดช สุริยงค์ รหัส 45-2018-113-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์ศรีธัญญา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุม
กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย PLC” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ดร.สมภพ
คล้ายแก้ว ประธานกรรมการ และอาจารย์จรัสศักดิ์ วิดตะ เป็นกรรมการ

ในกรณี นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความคิดเห็นตรวจสอบ
ชุดประเมินผล และขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อ
ประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายจรัสศักดิ์ วิดตะ)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์ศรีธัญญา

ภาควิชาครุศาสตร์ศรีธัญญา

โทร. 02-9132500 ต่อ 3207

FAX 02-587-8261



ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถ.พิบูลสงคราม บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

ที่ ศษ 0525.3(1)/อ

18 มกราคม 2550

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ตรวจสอบแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คุณชำนาญ หีบพร

ด้วยนายสุรเดช สุรินต์ รหัส 45-2018-113-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย PLC” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ดร.สมภพ ตลับแก้ว ประธานกรรมการ และอาจารย์จรัสศักดิ์ วิตตะ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอกความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความคิดเห็นตรวจสอบชุดประเมินผล และขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายจรัสศักดิ์ วิตตะ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

โทร. 02-9132500 ต่อ 3207

FAX 02-587-8261



ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถ.พิบูลสงคราม บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

ที่ ศษ 0525.3(1)/๗

18 มกราคม 2550

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ตรวจสอบแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คุณพรชัย อนันต์กิติเลิศ

ด้วยนายสุรเดช สุวิรัตน์ รหัส 45-2018-113-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย PLC” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ดร.สมภพ ดลธัมภ์ ประธานกรรมการ และอาจารย์จรัสศักดิ์ วิตตะ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ใคร่ขอกความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความคิดเห็นตรวจสอบชุดประเมินผล และขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายจรัสศักดิ์ วิตตะ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

โทร. 02-9132500 ต่อ 3207

FAX 02-587-8261

แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ การสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 (213361) ตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตร 2546) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1. แบบสอบถามประวัติผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2. แบบประเมินผลความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ต่อชุดฝึกเขียนโปรแกรมควบคุม กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ

1. ด้านการออกแบบชุดฝึก
2. ด้านการประลองชุดฝึก
3. ด้านคุณภาพชุดฝึก
4. ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน

ตอนที่ 3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นาย สุรเดช สุริยนต์

นักศึกษาระดับปริญญาโท

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ตอนที่ 1 **แบบสอบถามประวัติผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง : **ขอความกรุณากรอกประวัติส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญเพื่อประกอบในงานวิจัย**

- 1.1 ชื่อ-นามสกุล.....อายุ.....ปี
- 1.2 คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด.....
.....
- 1.3 สาขาวิชา.....
.....
- 1.4 ประสบการณ์ในการทำงาน..... ปี หรือ ประสบการณ์ในการสอน.....ปี
- 1.5 ประสบการณ์ในการทำงานเชี่ยวชาญทางด้าน.....
.....
.....
- 1.6 ประสบการณ์ในการสอนเชี่ยวชาญทางด้าน.....
.....
.....
- 1.7 ตำแหน่งงานปัจจุบัน.....
.....
- 1.8 สถานที่ทำงาน.....
.....
- 1.9 เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินผลความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ต่อชุดฝึกเขียนโปรแกรมควบคุม

กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ

- 1 ด้านการออกแบบชุดฝึก
- 2 ด้านการทดลองชุดฝึก
- 3 ด้านคุณภาพชุดฝึก
- 4 ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับคะแนนดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	5
เหมาะสมมาก	มีค่าเท่ากับ	4
เหมาะสมปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	3
เหมาะสมน้อย	มีค่าเท่ากับ	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1

ตัวอย่าง

ข้อที่	รายการคำถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
0	ชุดฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี สามารถนำไปใช้งานได้	✓				

จากตัวอย่างข้อที่ 0 หมายความว่า ชุดฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี สามารถนำไปใช้งานได้เหมาะสมมากที่สุด โดยได้คะแนนเท่ากับ 5 แต่ถ้าชุดฝึกนี้สามารถนำไปใช้งานได้น้อยกว่านี้ตามลำดับ ก็ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องถัดไปทางขวามือที่เห็นว่าสมควร

แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ต่อ ชุดฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการ
จัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี

ข้อ ที่	รายการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ก. ด้านการออกแบบชุดฝึก						
1.	ขนาดของชุดฝึกมีความเหมาะสม					
2.	ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ทำงานมีความเหมาะสม					
3.	ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ควบคุม เช่น วาล์ว เซนเซอร์มีความเหมาะสม					
4.	การเลือกวัสดุมีความเหมาะสม					
5.	ตำแหน่งการจัดเดินสายไฟมีความเหมาะสม					
6.	โครงสร้างชุดฝึกมีความแข็งแรง					
7.	ชุดฝึกจำลองได้ใกล้เคียงกับลักษณะงานจริงทางอุตสาหกรรม					
ข. ด้านการใช้งานชุดฝึก						
1.	สามารถทดลองใช้งานครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด					
2.	เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการประลองวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงานได้					
3.	สามารถใช้ในการฝึกประลอง ครอบคลุมแบบฝึกหัดหรือออกแบบโปรแกรม					
ค. ด้านคุณภาพชุดฝึก						
1.	อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในชุดฝึกมีความเหมาะสม					
2.	ชุดฝึกสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก					
3.	มีความปลอดภัยในการฝึกประลองกับชุดฝึก					
4.	มีความสะดวกในการฝึกประลองกับชุดฝึก					
5.	ชุดฝึกง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา					

ง.ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน						
ข้อที่	รายการคำถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ใบเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.	เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและเข้าใจง่าย					
3.	ศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย					
4.	คำอธิบายเนื้อหาละเอียดและชัดเจน					
5.	ใบประลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการประลอง					
6.	ตารางบันทึกผลใบประลองชัดเจน					
7.	ข้อความในใบประลองอ่านเข้าใจง่าย					
8.	ใบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทดสอบ					
9.	ตารางบันทึกผลใบทดสอบชัดเจน					
11.	คู่มือการใช้งานชุดฝึกมีความชัดเจนเหมาะสม					
12.	สามารถนำไปใช้เป็นคู่มือประกอบการเรียนการสอน วิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 ได้อย่างดี					

ตอนที่ 3 **ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ**

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

4.1 **ความคิดเห็นทางการออกแบบชุดฝึก**.....

.....
.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....
.....

4.2 **ความคิดเห็นทางการใช้งานชุดฝึก**.....

.....
.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....
.....

4.3 **ความคิดเห็นทางด้านคุณภาพชุดฝึก**.....

.....
.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....
.....

4.4 **ความคิดเห็นทางด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน**.....

.....
.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....
.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

.....



เล่มที่ 50

ฉบับที่ 7625/2547

ฉบับที่ ๒๓

หนังสือสำคัญฉบับใหม่เพื่อแสดงว่า

นายสุรเดช สุริยนต์

อยู่บ้านเลขที่ 36 ถนน, ซอย หรือ ซอย หมู่ที่ 5
 ตำบล บ้านกุ่ม อำเภอ บางบาล จังหวัด พระนครศรีอยุธยา
 บิดาชื่อ สุชาติ มารดาชื่อ สาราญ

ได้ขออนุญาตเปลี่ยนแปลงชื่อจากเป็น " วรยุทธ "
 นายทะเบียนท้องถิ่นได้อนุญาตแล้ว จึงขอหนังสือสำคัญใหม่แทนหลักฐาน

ที่ทำการ อำเภอบางบาล
 วันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547

(Signature)
 นายสุรเดช สุริยนต์
 เจ้าพนักงานที่ดิน
 อำเภอบางบาล

ประทับตราประจำตำแหน่งเป็นสำคัญ

ภาคผนวก ง.
การวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึก

ตารางที่ ง-1 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ชุดฝึกการเขียน โปรแกรม
ควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี

รายการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความคิดเห็น					\bar{X}	SD
		5	4	3	2	1		
ก. ด้านการออกแบบชุดฝึก								
1.	ขนาดของชุดฝึกมีความเหมาะสม	4	2	1			4.43	0.79
2.	ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ทำงานมีความเหมาะสม	2	4	1			4.14	0.69
3.	ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ควบคุม เช่น วาล์ว เซนเซอร์มีความเหมาะสม	1	5	1			4	0.58
4.	การเลือกวัสดุมีความเหมาะสม	1	6				4.14	0.38
5.	ตำแหน่งการจัดเดินสายไฟมีความเหมาะสม	1	3	3			3.71	0.76
6.	โครงสร้างชุดฝึกมีความแข็งแรง	1	6				4.14	0.38
7.	ชุดฝึกจำลองได้ใกล้เคียงกับลักษณะงานจริงในทางอุตสาหกรรม	2	5				4.28	0.49
Σ							28.86	4.05
ค่าเฉลี่ย							4.12	0.58

ตารางที่ ง-1 (ต่อ)

รายการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความคิดเห็น					\bar{X}	SD
		5	4	3	2	1		
ข. ด้านการใช้งานชุดฝึก								
1.	ชุดฝึก สามารถใช้งานได้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด	4	3				4.57	0.53
2.	ชุดฝึกมีเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทดลองในวิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 ได้อย่างดี	5	1	1			4.57	0.79
3.	ชุดฝึก สามารถใช้ในการฝึกทดลอง ได้ครอบคลุมแบบทดสอบปฏิบัติ	2	5				4.29	0.49
Σ							13.43	1.81
ค่าเฉลี่ย							4.47	0.60

รายการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความคิดเห็น					\bar{X}	SD
		5	4	3	2	1		
ค. ด้านคุณภาพชุดฝึก								
1.	อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในชุดฝึกมีความเหมาะสม	1	5	1			4	0.58
2.	ชุดฝึกสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	1	6				4.14	0.38
3.	มีความปลอดภัยในการฝึกทดลองกับชุดฝึก	1	4	2			3.86	0.69
4.	มีความสะดวกในการฝึกทดลองกับชุดฝึก	1	5	1			4	0.58
5.	ชุดฝึกง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา	2	3	2			4	0.82
Σ							20	3.04
ค่าเฉลี่ย							4	0.61

ตารางที่ ง-1 (ต่อ)

รายการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความคิดเห็น					\bar{X}	SD
		5	4	3	2	1		
ง. ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน								
1.	ใบเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2	5				4.29	0.49
2.	เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและเข้าใจง่าย	3	4				4.43	0.53
3.	ศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	3	4				4.43	0.53
4.	คำอธิบายเนื้อหาละเอียดและชัดเจน	2	5				4.29	0.49
5.	ใบประสงค์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการประสงค์	3	4				4.43	0.53
6.	ตารางบันทึกผลใบประสงค์ชัดเจน	3	4				4.43	0.53
7.	ข้อความในใบประสงค์อ่านเข้าใจง่าย	3	4				4.43	0.53
8.	ใบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทดสอบ	4	3				4.57	0.53
9.	คู่มือการใช้งานชุดฝึกมีความชัดเจนเหมาะสม	4	3				4.57	0.53
10.	สามารถนำไปใช้เป็นคู่มือประกอบการเรียนการสอน วิชาการบัตินโม่ติในโรงงาน 1 ได้อย่างดี	3	3	1			4.29	0.76
Σ							44.14	5.45
ค่าเฉลี่ย							4.41	0.55

การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดฝึกการเขียนโปรแกรม

สูตรการหาค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับชุดฝึก

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

- \bar{X} = คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน จากแบบสอบถามความคิดเห็นทั้ง 4 ด้าน มีดังนี้

ก. ด้านการออกแบบชุดฝึก (7 ข้อ)

พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าอยู่ระหว่าง 3.71 – 4.43 ค่าเฉลี่ย = 4.12

ข. ด้านการใช้งานชุดฝึก (3 ข้อ)

พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าอยู่ระหว่าง 4.29 – 4.57 ค่าเฉลี่ย = 4.47

ค. ด้านคุณภาพชุดฝึก (5 ข้อ)

พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าอยู่ระหว่าง 3.86 – 4.14 ค่าเฉลี่ย = 4.00

จ. ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน (10 ข้อ)

พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าอยู่ระหว่าง 4.29 – 4.57 ค่าเฉลี่ย = 4.41

ภาคผนวก จ.

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดฝึก

ตารางที่ จ-1 แสดงคะแนนจากการปฏิบัติงาน และการทดสอบภาคปฏิบัติของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนการประลอง						คะแนนสอบปฏิบัติ	
	งาน 1 (120)	งาน 2 (120)	งาน 3 (120)	งาน 4 (120)	รวม (480)	ร้อยละ	คะแนน (200)	ร้อยละ
1	96	90	96	96	378	78	170	85
2	96	96	96	96	384	80	170	85
3	96	88	96	96	376	78	170	85
4	105	102	105	102	414	86	185	92.5
5	105	105	105	96	411	85	170	85
6	96	96	105	96	393	81	170	85
7	96	96	105	96	393	81	170	85
8	102	96	105	96	399	83	170	85
$\Sigma X_1 =$					3148	$\Sigma X_2 =$	1375	

การหาประสิทธิภาพชุดฝึก

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

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

โดยที่

- E_1 = ประสิทธิภาพชุดฝึกคิดเป็นร้อยละจากการปฏิบัติงาน
- E_2 = ประสิทธิภาพชุดฝึกคิดเป็นร้อยละจากการสอบภาคปฏิบัติ
- $\sum X_1$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการปฏิบัติงาน
- $\sum X_2$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการสอบภาคปฏิบัติ
- N = จำนวนผู้เรียน
- A = คะแนนเต็มของการปฏิบัติงาน
- B = คะแนนเต็มของการสอบภาคปฏิบัติ

จากตาราง

$$\begin{aligned}\sum X_1 &= 3148 & A &= 480 \\ \sum X_2 &= 1375 & B &= 200 \\ N &= 8\end{aligned}$$

จากสูตร

$$\begin{aligned}E_1 &= \frac{(3148/8)}{480} \times 100 \\ &= 81.98\%\end{aligned}$$

ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดฝึก จากการทำใบงานเชิงปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 81.98

จากสูตร

$$\begin{aligned}E_2 &= \frac{(1375/8)}{200} \times 100 \\ &= 85.94\%\end{aligned}$$

ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดฝึก จากการสอบภาคปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 85.94

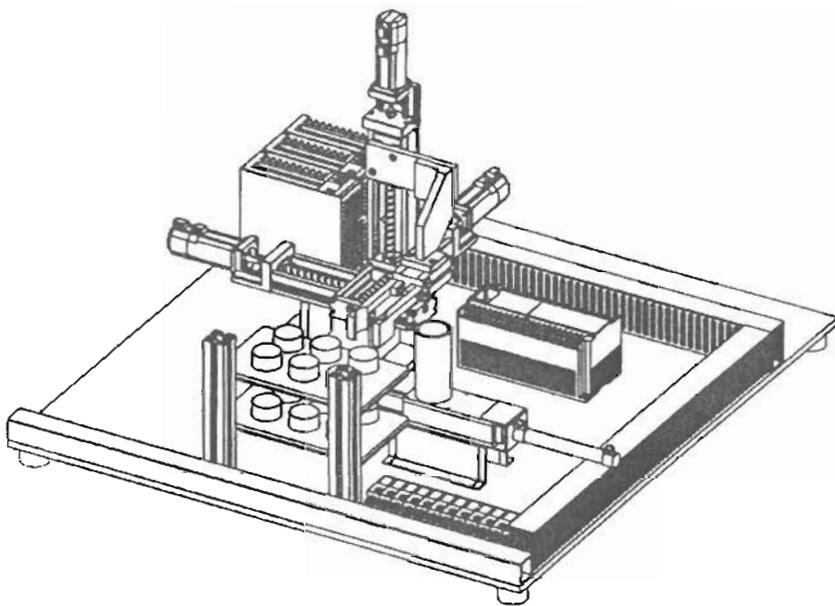
ภาคผนวก ฉ.

ตัวอย่างคู่มือการสอน

ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ

คู่มือการสอน

ชุดฝึก การเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี



วรยุทธ สุริยนต์
นักศึกษา ปริญญาโท
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

คู่มือการสอนเล่มนี้เป็นคู่มือที่ใช้สำหรับการสอนวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1(213361) ภาคปฏิบัติ ในหัวข้อ การเขียนการประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่ง เป็นคู่มือที่จะช่วยครูในการเตรียมการก่อนสอน และระหว่างการสอน ภายในคู่มือประกอบไปด้วย

1. โครงสร้างของชุดการสอน
2. แผนการสอน
3. ใบเนื้อหา
4. ใบงาน
5. ใบสั่งงาน
6. ใบประเมินผล พร้อมใบให้คะแนนในใบประเมินผล
7. ใบทดสอบภาคปฏิบัติ
8. ใบประเมินผลการสอบปฏิบัติ พร้อมใบให้คะแนนจากการสอบปฏิบัติ

ครูที่จะใช้ชุดการสอนชุดนี้ จำเป็นต้องศึกษารายละเอียดภายในคู่มือเล่มนี้ให้เข้าใจเป็น อย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งใบประเมินผลการปฏิบัติงาน ผู้จัดทำได้สร้างใบให้คะแนนพร้อมวิธีการ ให้คะแนนไว้เพื่อให้ผู้ให้คะแนนเป็นไปในแนวทางเดียวกันและผู้สอนยังต้องทดลองใช้ชุดการสอน นี้ด้วยตนเองก่อนที่จะนำไปใช้จริง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับครูที่จะใช้ชุดฝึกนี้ หากมี ข้อบกพร่อง หรือผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ และพร้อมที่จะรับข้อเสนอแนะ เพื่อพัฒนาให้ชุดการสอนนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไป

วรยุทธ สุริยนต์

1 โครงสร้างของชุดการสอน

1.1 เป้าหมายการสอน : ต้องการให้ผู้เรียนได้ฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี ได้

1.2. ส่วนประกอบของชุดฝึกการเขียนโปรแกรม

1.2.1 ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ พร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด

1.2.2 คู่มือการใช้ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ

1.2.3 คู่มือครู เรื่องชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี จำนวน 1 เล่ม

1.2.4 เอกสารประกอบการเรียน เรื่องชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี จำนวน 1 เล่ม ต่อผู้เรียน 1 คน

2 การเตรียมวัสดุ-อุปกรณ์

2.1 เตรียม ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ 1 ชุด
เตรียมเอกสาร-คู่มือ

2.2 เอกสารประกอบการเรียน เรื่องชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี จำนวน 1 เล่ม ต่อผู้เรียน 1 คน

2.2 คู่มือครู 1 เล่ม

2.3 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ 1 ชุด ต่อผู้เรียน 1 คน

2.4 คู่มือการใช้ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา

213361

ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1

3(2-2)

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาสามารถที่จะออกแบบและติดตั้งระบบการควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติโดยใช้ระบบ Hardwire และ Programmable control

คำอธิบายรายวิชา

แนะนำการควบคุมด้วยลอจิก การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์และนิวเมติกส์ด้วยวงจรไฟฟ้า โครงสร้างและการทำงานของ พีแอลซี การเขียนโปรแกรมพีแอลซี การประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม

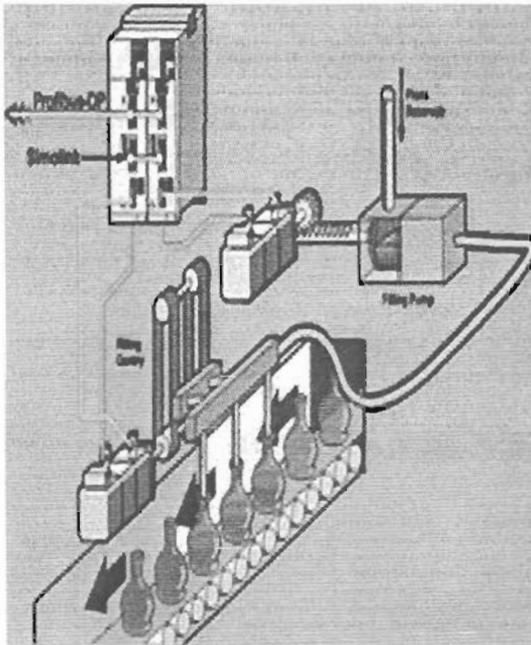
ตารางที่ ๑-1 แสดงแผนการสอนของวิชาการระบบอัตโนมัติในโรงงาน :

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรม
1	- พื้นฐานของระบบการควบคุมอัตโนมัติ - การควบคุมแบบ Hard Wire Tech. และ Programmable Tech.	- บรรยาย - อ่านเอกสาร
2	- โครงสร้างและการทำงานของ PLC - อุปกรณ์ภายในของ PLC	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
3	- อุปกรณ์ป้อนโปรแกรม - รหัสคำสั่งเบื้องต้นในการเขียนโปรแกรม	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
4	- การประยุกต์ใช้รหัสคำสั่ง - การประมวลผลโปรแกรม	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
5	- การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานโดยใช้ Timer และ Counter	บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
6	- การใช้ Software FXGP/WIN-E ในการเขียนโปรแกรม - การเขียนโปรแกรมแบบ Ladder Diagram	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
7	- การใช้คำสั่งประยุกต์เกี่ยวกับข้อมูลตัวเลข	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
8	- การเขียนโปรแกรมตัวอย่างงาน	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
9	สอบกลางภาค	
10	- การออกแบบโปรแกรมแบบ Shift Register	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
11	- รูปแบบของ SFC (Sequential Function Chart) - การออกแบบโปรแกรมแบบ SFC	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
12	- การเขียนโปรแกรมแยกกิ่งและรวมกิ่งของ SFC - การเขียนโปรแกรมเลือกโหมดการทำงาน	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
13	- Graphic Operation Terminal (Touch Screen) - การใช้ Software FX-PCS-DU/WIN-E	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
14	- การประยุกต์คำสั่ง Pulse ในการควบคุม ชุดเซอร์โว	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
15	- การเขียนโปรแกรม SFC ในการควบคุม ชุดจำลองกระบวนการ จัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ	- บรรยาย สาธิต - ฝึกปฏิบัติ
16	สอบภาคปฏิบัติ	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1(213361)	หน้า 1
เรื่อง การประยุกต์ใช้พี แอล ซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>1 ระบบเซอร์โวมอเตอร์</p> <p>ปัจจุบันเซอร์โวมอเตอร์ได้มีการนำมาใช้ในวงการอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เซอร์โวมอเตอร์มีจุดเด่นก็คือ ความเร็วและความแม่นยำในการทำงาน ซึ่ง เมื่อมองในมุมมองของผู้ใช้งานในฝ่ายผลิตแล้ว ต้องการลดของเสียในกระบวนการผลิตและรวมถึงปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ ต้องมีคุณภาพตัวแปรนั้นก็คือ ความแม่นยำ ในการทำงาน โดยที่ เซอร์โวมอเตอร์สามารถควบคุมพารามิเตอร์ได้หลายอย่าง เช่น การควบคุมตำแหน่ง ความเร็วแรงบิด หรือแม้แต่เส้นทางการเคลื่อนที่ก็สามารถทำได้ ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ควบคุม ในเบื้องต้นจะอธิบายถึงหลักการควบคุมตำแหน่ง ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะ การควบคุมได้ 3 แบบดังนี้</p>	
<p>The diagram shows three control configurations for a servo motor system. Each configuration includes a Controller, a Servo Motor, and Gears connected to a Ball Screw, which moves a Table. 1. Open-loop control: The Controller sends a signal to the Servo Motor, which drives the Gears and Ball Screw. There is no feedback loop. 2. Semi-closed loop control: The Controller sends a signal to the Servo Motor. The Servo Motor has an Encoder that provides feedback to the Controller. The Gears and Ball Screw are still present. 3. Full-closed loop control: The Controller sends a signal to the Servo Motor. The Servo Motor has an Encoder that provides feedback to the Controller. Additionally, a Linear scale is attached to the Ball Screw, providing direct position feedback to the Controller.</p>	
ภาพที่ 1 ลักษณะการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์	

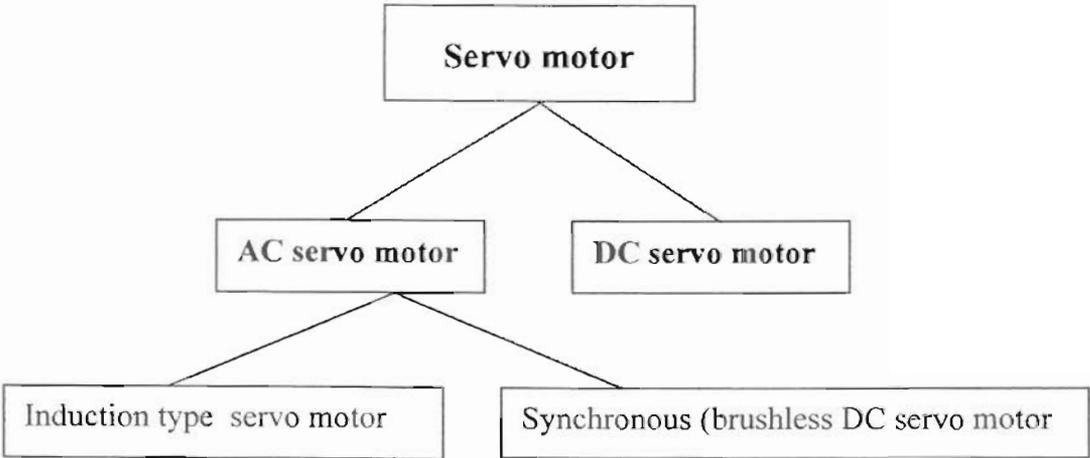
ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 2
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานอุตสาหกรรม	

2 ลักษณะการใช้งานของเซอร์โวมอเตอร์



เครื่องบรรจุภัณฑ์ Bagging or Packaging	เครื่องเติมหรือบรรจุ ขวด Bottle Filling
เครน Crane	เครื่องพิมพ์ต่างๆ Offset Printing
เครื่องซีเอ็นซี CNC machine	หุ่นยนต์ อุตสาหกรรม Industrial Robot
เครื่องจักรกลใน อุตสาหกรรมยาง Rubber Machine	เครื่องจักรกลในอุตสาหกรรมกระดาษ Paper
Rolling Mill	Converting Line
Composite Drilling	Fiber Line

ภาพที่ 2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ เซอร์โวมอเตอร์กับระบบ Bottle Filling

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 3
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานอุตสาหกรรม	
	
<p>ภาพที่ 3 ตัวอย่างเครื่องจักรที่ใช้ระบบ servo motor</p>	
<p>3 ชนิดของเซอร์โวมอเตอร์</p> <p>สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 DC servo 2 AC servo 	
 <pre> graph TD SM[Servo motor] --> ACSM[AC servo motor] SM --> DC[DC servo motor] ACSM --> ITSM[Induction type servo motor] ACSM --> S[Synchronous (brushless DC servo motor)] </pre>	
<p>ภาพที่ 4 ชนิดของเซอร์โวมอเตอร์</p>	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 4
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	

4 อุปกรณ์ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ นั่นก็คือชุดขับ(Driver) ซึ่งมีรูปแบบในการใช้งานทั่วไปดังนี้

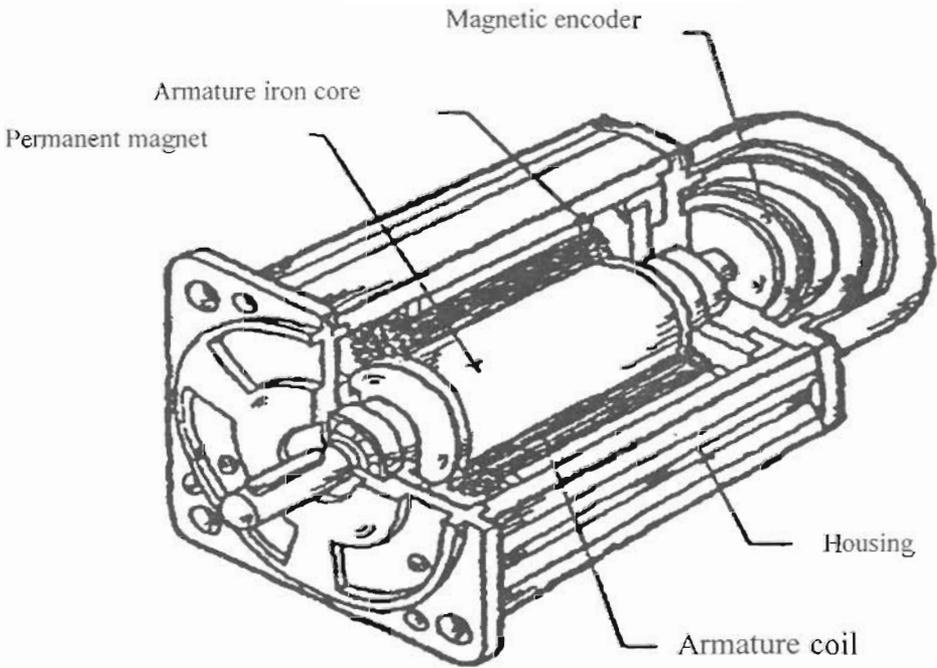
- 1 Pulse train input driver
- 2 Analog input driver
- 3 Position driver (driver with controller)

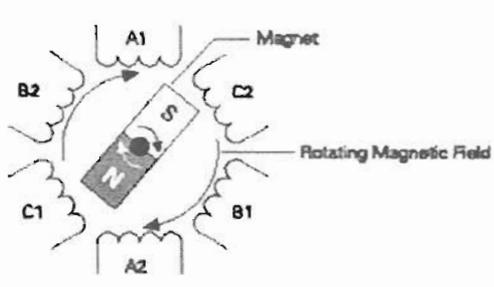
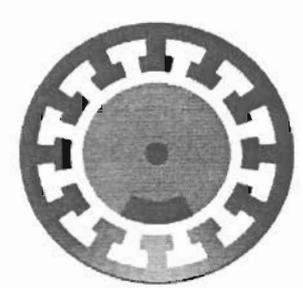
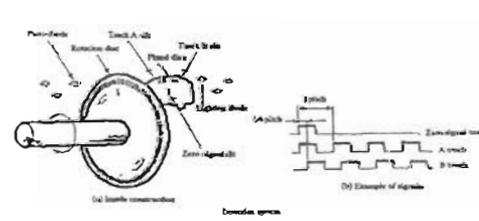
The diagram illustrates three methods of connecting a motor driver to a motor:

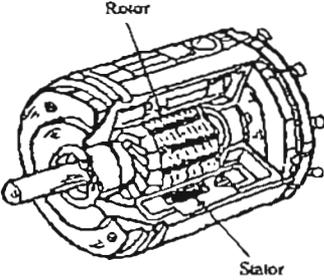
- Pulse:** A PLC rack sends a pulse signal to a driver rack. The driver rack provides motive energy supply to the motor and receives encoder feedback from it.
- Analog:** A PLC rack sends an analog signal to a driver rack. The driver rack provides motive energy supply to the motor and receives encoder feedback from it.
- Controller + Driver:** A single rack containing both a controller and a driver provides motive energy supply to the motor and receives encoder feedback from it.

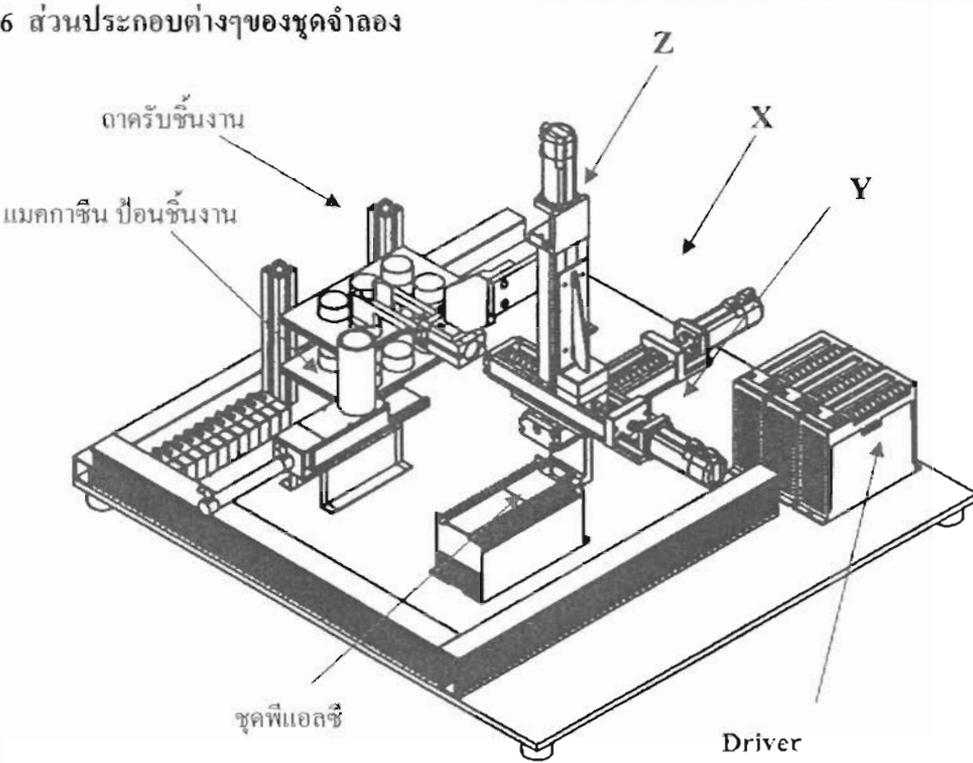
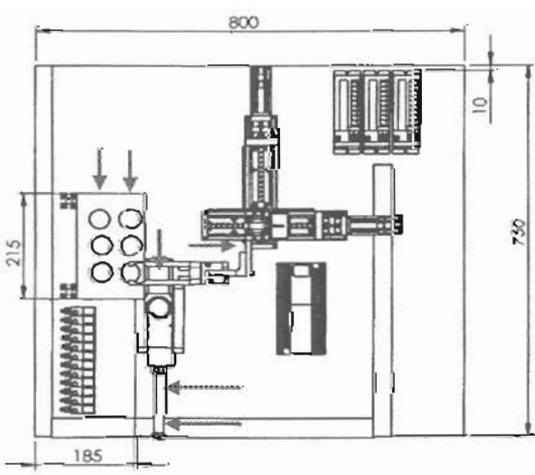
ภาพที่ 5 ชนิดของอุปกรณ์ควบคุม Driver

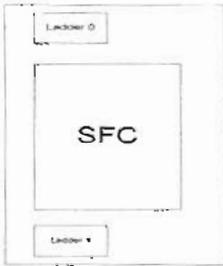
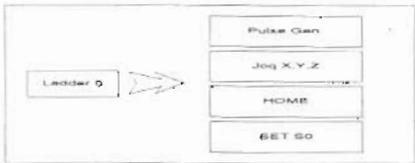
ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 5
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>6 บล็อกไดอะแกรมของชุดขับเซอร์โวมอเตอร์</p>	
<p>ภาพที่ 6 บล็อกไดอะแกรมของชุดขับเซอร์โวมอเตอร์</p>	
<p>จากบล็อกไดอะแกรมชุดขับเซอร์โวมอเตอร์จะประกอบด้วย 3 Loop คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Current Control Loop 2. Speed Control Loop 3. Position Control Loop 	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 6
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>7 โครงสร้างของเซอร์โวมอเตอร์</p> <p>มีลักษณะโครงสร้าง ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Permanent magnet 2 Armature iron core 3 Magnetic encoder 4 Armature coil 5 Housing 	
	
<p>ภาพที่ 7 โครงสร้างเซอร์โวมอเตอร์</p>	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 7
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>5 หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 8 หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์</p> <p>จากลักษณะโครงสร้างของโรเตอร์และหลักการทำงาน เมื่อป้อนไฟ 3 เฟสเข้าขดลวด จะเกิดสนามแม่เหล็กหมุน และส่งผลให้โรเตอร์ซึ่งเป็นแม่เหล็กถาวรวิ่งตาม) ดังที่กล่าวมาจึงทำให้มอเตอร์ชนิดนี้มีชื่อเรียกขานแตกต่างกันไป เช่น Permanent Magnet Synchronous Motor, PMSM) AC Servo motor, AC Brushless, หรือ Brushless Motor เป็นต้น</p> <p>5.1 ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับ</p> <p>5.1.1 Rotary encoder</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 9 ลักษณะการตรวจจับแบบ โรตารีเอ็นโคเดอร์ (Rotary encoder)</p>	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 8
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>หลักการทำงาน Rotary encoder</p> <p>จากรูปด้านบนลำแสงจะถูกยิงจาก lighting diode ผ่าน fixed disc ไปยัง rotation disc ที่ติดตั้งอยู่บนแกนเพลลา โดยมี photo diode เป็นตัวรับแสง ลำแสงจะผ่านรูบน fixed disc และ rotation disc ตามจังหวะการหมุนทำให้ได้สัญญาณไฟฟ้าออกมาจาก photo diode เนื่องจากรูของ A และ B บน fixed disc จะต่างเฟสกันอยู่ 90 องศา ดังนั้นสัญญาณเอาต์พุตทางไฟฟ้าจะได้รูปคลื่นที่ออกมาต่างเฟสกันอยู่ 90 องศาตามรูป ส่วนรูของ z บน fixed disc จะมีเพียงรูเดียวเท่านั้น</p> <p>ถ้านับค่าพัลส์ที่ได้จากตัวเซ็นโคเดอร์ ก็จะเป็นค่ามุมของการหมุนนั่นเอง ส่วนเอาต์พุตเฟส A และ B ที่ต่างเฟสกันอยู่ 90 องศาจะเป็นตัวชี้ถึงทิศทางการหมุนของมอเตอร์ ส่วนเฟส Z หรือ Zero signal เป็นตัวชี้ถึงจุด 0 องศาของการหมุน</p> <p>5.1.2 Resolver</p> <p>เป็นตัว Resolver เป็นอุปกรณ์ตรวจจับมุมการหมุน โดยอาศัยแรงดันไฟฟ้าที่เกิดมาจากการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัวโรเตอร์ ส่วนที่ตัวสเตเตอร์จะมีขดลวดอยู่ 2 ขดที่วางทำมุมกันอยู่ 90 องศา เมื่อป้อนไฟเข้าทางขดลวดสเตเตอร์ ขดลวดโรเตอร์ก็จะเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นเมื่อเกิดการหมุนของโรเตอร์ มุมของการหมุนที่ต้องการวัดก็จะแปรผันตามความต่างเฟสของแรงดันไฟฟ้า ระหว่างแรงดันไฟฟ้าที่ขดลวด สเตเตอร์และโรเตอร์</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows a cross-section of a resolver. It features a central rotor with a shaft extending from the left. The rotor is surrounded by a stator with multiple windings. Labels 'Rotor' and 'Stator' are present. Electrical leads are shown connected to the stator windings.</p> </div> <p>ภาพที่ 10 ลักษณะการตรวจจับมุม Resolver</p>	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 9
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>6 ส่วนประกอบต่างๆของชุดจำลอง</p>  <p>ภาครับสัญญาณ</p> <p>แมคคาซิม ป้อนสัญญาณ</p> <p>ชุดพีแอลซี</p> <p>Driver</p> <p>X</p> <p>Y</p> <p>Z</p>	
 <p>800</p> <p>750</p> <p>215</p> <p>185</p>	
ภาพที่ 11 ส่วนประกอบต่างๆของชุดจำลอง	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 10
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>7 รูปแบบการเขียนโปรแกรมควบคุมชุดทดลอง รูปแบบในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมชุดทดลองเพื่อให้สามารถออกแบบโปรแกรมได้สะดวกและรวดเร็ว</p> <p>7.1 โครงสร้างของโปรแกรมโดยรวม</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 12 โครงสร้างโดยรวมของโปรแกรม</p> <p>7.2 ส่วนของ Ladder 0</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 13 โครงสร้างของโปรแกรม ในส่วนของLadder 0</p> <p>7.3 ส่วนของ Ladder 1</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 14 โครงสร้างของโปรแกรม ในส่วนของLadder 1</p>	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 11
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	

8 คำสั่งพิเศษที่ใช้เขียนโปรแกรมสำหรับชุดทดลอง

รายการคำสั่งที่จำเป็นต้องใช้

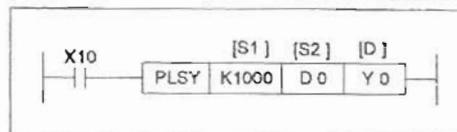
1. Counter สำหรับนับจำนวน Pulse ที่ส่งไปมอเตอร์เพื่อขับเคลื่อนให้เคลื่อนที่
2. Timer สำหรับหน่วงเวลาในการทำงาน
3. PLSY เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับสร้าง Pulse สำหรับส่งออกไปควบคุมเซอร์โวมอเตอร์

PLSY (FNC 57)

FX0(s)	FX0n	FX	FX(2c)	FX2n
--------	------	----	--------	------

Mnemonic	Function	Operands			Program steps
		S1	S2	D	
PLSY FNC 57 (Pulse Y output)	Outputs a specified number of pulses at a set frequency	K, H, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D, V, Z		Y Note: FX0(s)/FX0n users: Y000 only ☒. FX users: any Y☆☆☆. FX2n users: Y000 or Y001 only ☒.	PLSY: 7 steps DPLSY: 13steps

PULSE-P					16 BIT OPERATION					32 BIT OPERATION					FLAGS	Operation Complete M8029
FX0(s)	FX0n	FX	FX(2c)	FX2n	FX0(s)	FX0n	FX	FX(2c)	FX2n	FX0(s)	FX0n	FX	FX(2c)	FX2n		

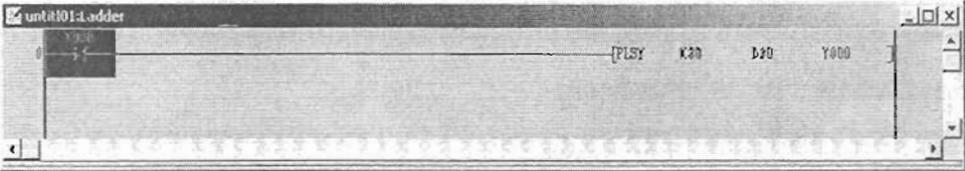
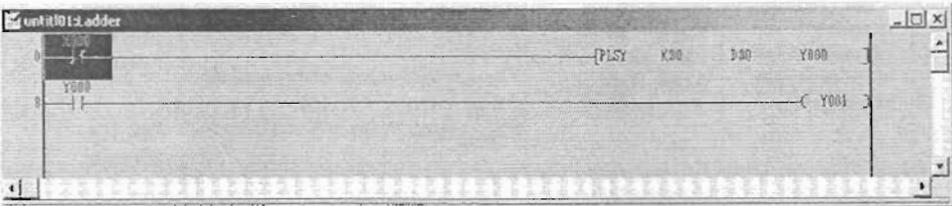
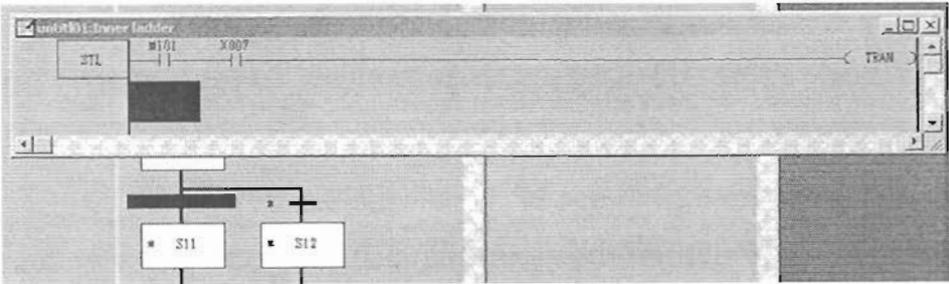


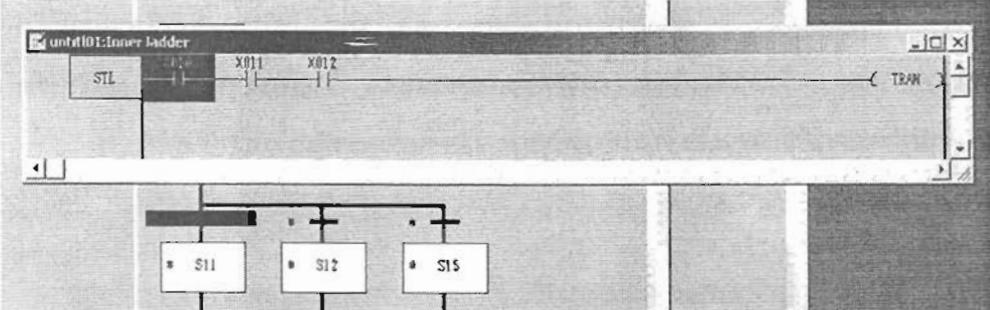
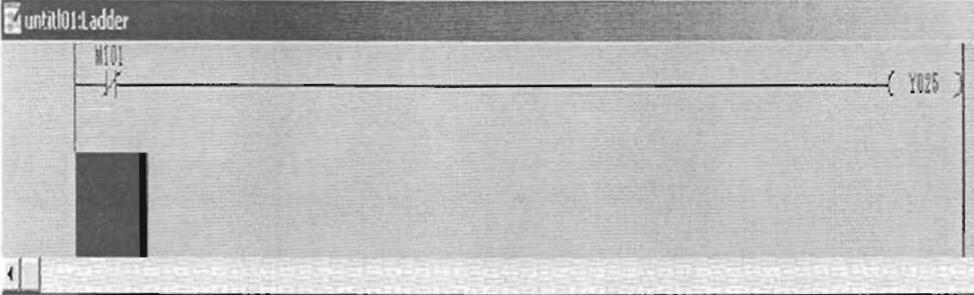
การทำงาน

จำนวนของ Pulse (S2) ถูกส่งเป็น Output ออกมาผ่านอุปกรณ์ปลายทาง (D) ด้วยความถี่ที่กำหนด ใน S1 หน่วยเป็น Hz คำสั่งนี้จะป้อนคำสั่งให้กำเนิด Pulse ที่มีความถี่หนึ่ง ในช่วงเวลาหนึ่ง

รายการรีเลย์พิเศษ ที่ต้องใช้

1. M8002 สำหรับ เซ็ทค่าเริ่มต้นของ S0
2. M8031, M8032 สำหรับรีเซ็ทค่าต่างๆของอุปกรณ์ใน PLC

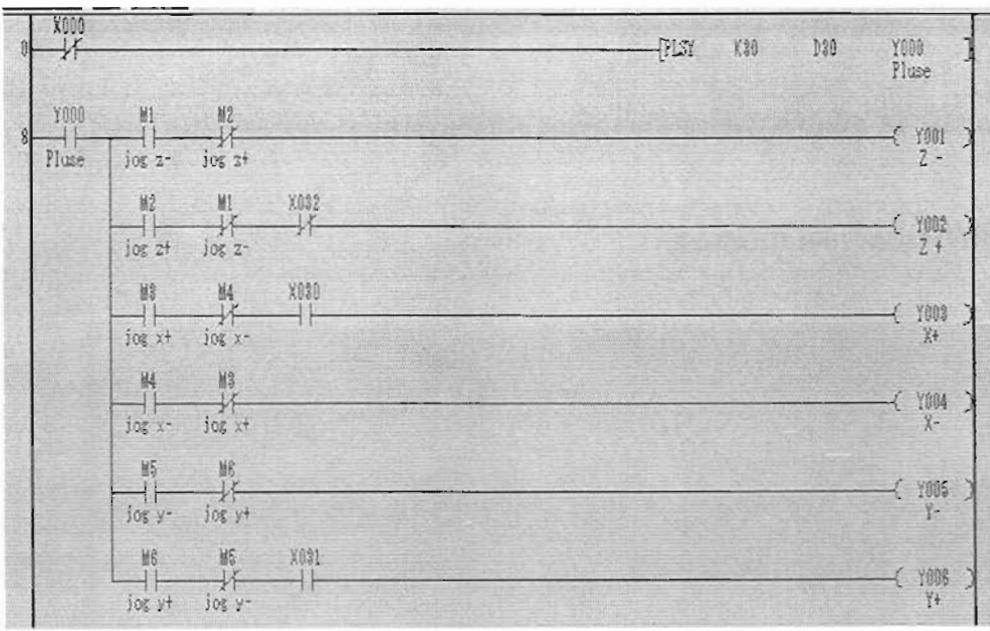
ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 12
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
9 รูปแบบคำสั่งต่างๆที่ให้ออกแบบโปรแกรมสำหรับชุดประลอง	
9.1 การสร้าง Pulse	
	
ภาพที่15 รูปแบบการเขียนคำสั่ง Pulse	
9.2 การสั่งให้แกนเคลื่อนที่	
	
ภาพที่16 รูปแบบการเขียนคำสั่ง ให้แกนเคลื่อนที่	
9.3 การตัดแยกชนิดวัสดุ	
	
ภาพที่ 17 รูปแบบการเขียนคำสั่งการตัดแยกชนิดวัสดุ	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 13
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>9.4 การตรวจสอบตำแหน่งของชิ้นงานในถาด</p>  <p style="text-align: center;">ภาพที่ 18 รูปแบบการเขียนคำสั่งการตรวจสอบตำแหน่งของชิ้นงานในถาด</p> <p>9.5 การสั่งให้ปากจับชิ้นงานเปิดออก</p>  <p style="text-align: center;">ภาพที่ 19 รูปแบบการเขียนคำสั่งให้ปากจับชิ้นงานเปิดออก</p>	

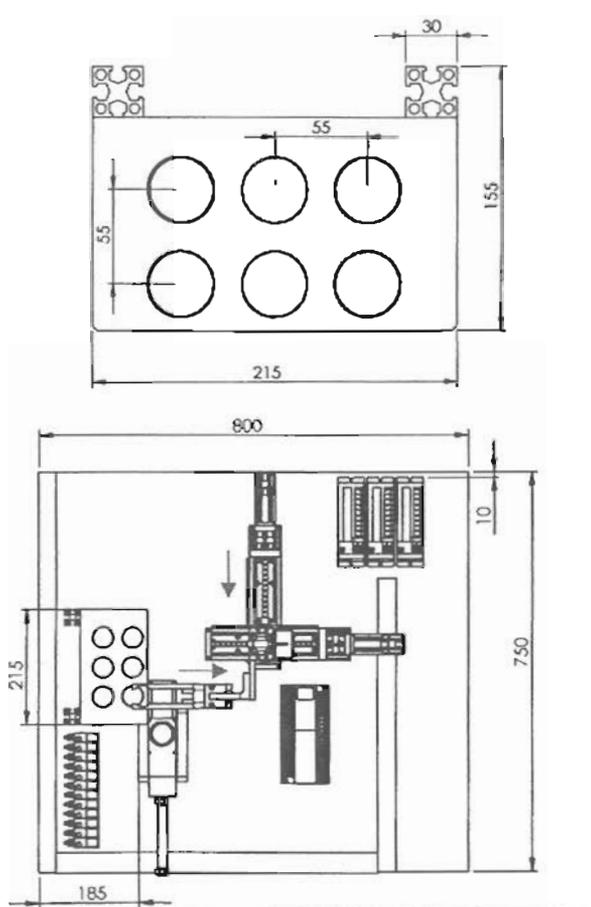
ใบเนื้อหา ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 14
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	

10 การเขียนคำสั่ง JOG สำหรับสั่งการ Servo Motor

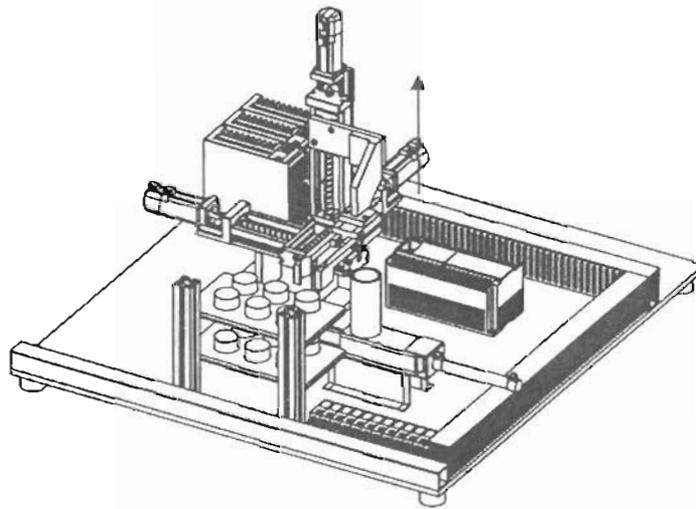
การเขียนคำสั่ง JOG นั้นมีความสำคัญอย่างมาก เพราะจะเป็นการควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดทดลองในแต่ละแกน ซึ่งจะนำมาหาดำแหน่งของแต่ละแกน(ในกรณีที่สามารถรับตำแหน่งเข้ามาควบคุม) ใช้ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ และเป็นส่วนหนึ่งที่ใช้สำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนในโปรแกรมการทำงานในลำดับต่อไปอีกด้วย



ภาพที่ 20 รูปแบบการเขียนคำสั่ง JOG สำหรับสั่งการ Servo Motor

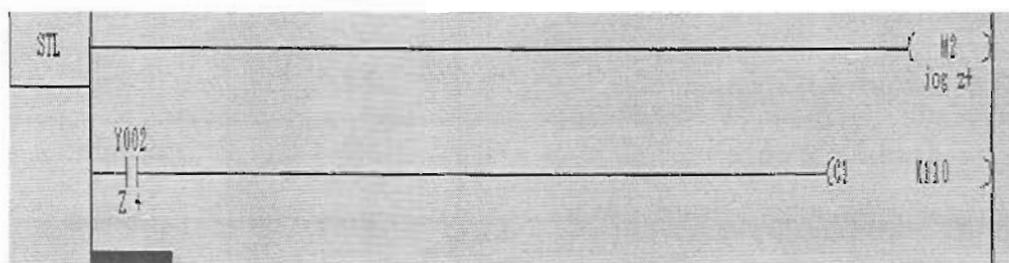
ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 16
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>11 การหาตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่</p> <p>ในการออกแบบให้ชุดจำลอง การเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการนั้น จะต้องทราบลำดับขั้นการทำงาน และระยะในการเคลื่อนที่ของแต่ละแกน จึงจำเป็นต้องศึกษา ชุดจำลองเพื่อหาระยะที่แน่นอน จะได้วางลำดับและระยะในการเคลื่อนที่ของชุดฝึก เพื่อให้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดฝึกได้ถูกต้อง และ แม่นยำ โดยที่ระยะห่างระหว่างหลุม เท่ากับ 55 มม.</p>	
	
<p>ภาพที่ 22 ระยะการเคลื่อนที่ของชุดจำลอง</p>	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 17
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	



ภาพที่ 23 ลักษณะการเคลื่อนที่ ของชุดจำลองการทำงาน

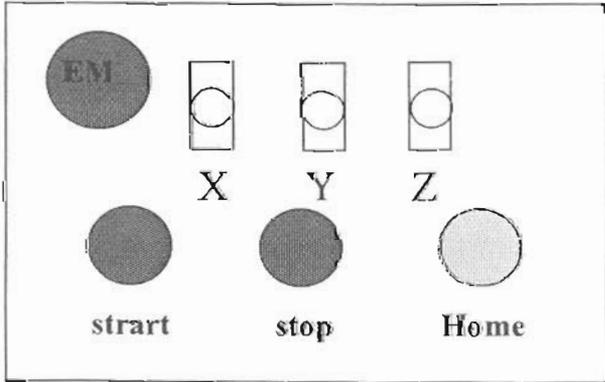
12 รูปแบบการสั่งมอเตอร์เคลื่อนที่



ภาพที่ 24 รูปแบบคำสั่งให้มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกาในแกน Z ทำให้ชุดจำลองเคลื่อนที่ขึ้น

ใบเนื้อหา			
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1			หน้า 18
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม			
ตารางที่ 1 แสดง I/Oของ PLC			
ลำดับ	รายการ	Input	Comment
1	เซนเซอร์หลุมที่ 1 ถาดล่าง	X001	ปกติปิด
2.	เซนเซอร์หลุมที่ 2 ถาดล่าง	X002	ปกติปิด
3.	เซนเซอร์หลุมที่3 ถาดล่าง	X003	ปกติปิด
4.	เซนเซอร์หลุมที่ 4 ถาดล่าง	X004	ปกติปิด
5.	เซนเซอร์หลุมที่ 5 ถาดล่าง	X005	ปกติปิด
6.	เซนเซอร์หลุมที่ 6 ถาดล่าง	X006	ปกติปิด
7.	เซนเซอร์ตรวจสอบชิ้นงาน(Inductive Sensor)	X007	ปกติเปิด
8.	เซนเซอร์หลุมที่ 1 ถาดบน	X010	ปกติปิด
9.	เซนเซอร์หลุมที่ 2. ถาดบน	X011	ปกติปิด
10.	เซนเซอร์หลุมที่ 3. ถาดบน	X012	ปกติปิด
11.	เซนเซอร์หลุมที่ 4. ถาดบน	X013	ปกติปิด
12.	เซนเซอร์หลุมที่ 5. ถาดบน	X014	ปกติปิด
13.	เซนเซอร์หลุมที่ 6 .ถาดบน	X015	ปกติปิด
14.	Reed SW ตรวจสอบชุดป้อนชิ้นงานเลื่อนเข้า	X016	ปกติปิด
15.	Reed SW ตรวจสอบชุดป้อนชิ้นงานเลื่อน ออก	X017	ปกติปิด
16.	Home SW แกน X	X030	ปกติปิด
17.	Home SW แกน Z	X031	ปกติปิด
18.	Home SW แกน Z	X032	ปกติเปิด

ใบเนื้อหา			
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน			หน้า 19
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม			
ตารางที่ 1 แสดง I/O ของ PLC ต่อ			
ลำดับที่	รายการ	Input	Comment
19	Jog แขน X เลื่อนไปทางขวา (X+)	X033	ปกติเปิด
20	Jog แขน X เลื่อนไปทางซ้าย (X-)	X034	ปกติเปิด
21	Jog แขน Y เลื่อนขึ้นออกจากถาด (Y+)	X035	ปกติเปิด
22	Jog แขน Y เลื่อนขึ้นเข้าถาด (Y-)	X036	ปกติเปิด
23	Jog แขน Z เลื่อนขึ้น (Z+)	X037	ปกติเปิด
24	Jog แขน Z เลื่อนลง (Z-)	X040	ปกติเปิด
25	Start SW (เขียว)	X041	ปกติเปิด
26	Stop SW (แดง)	X042	ปกติเปิด
27	Home SW (เหลือง)	X043	ปกติเปิด



The diagram shows a control panel with six buttons arranged in two rows. The top row contains three buttons: a dark grey circular button labeled 'EM', a white rectangular button with a circle inside labeled 'X', a white rectangular button with a circle inside labeled 'Y', and a white rectangular button with a circle inside labeled 'Z'. The bottom row contains three buttons: a dark grey circular button labeled 'start', a dark grey circular button labeled 'stop', and a light grey circular button labeled 'Home'.

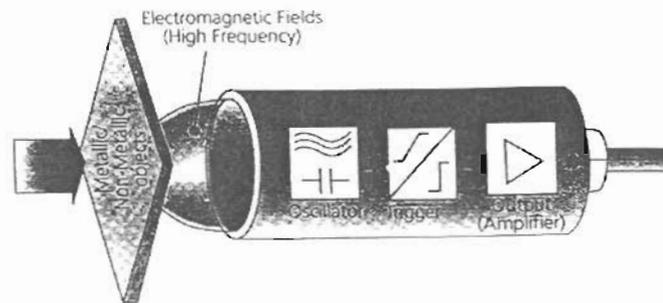
ภาพที่ 25 Control Box

ใบเนื้อหา			
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1			หน้า 20
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม			
ตารางแสดง ที่ 2 Out put			
ลำดับที่	รายการ	Output	Comment
1	Output Pulse	Y000	
2	เซอร์โวแกน Z เคลื่อนที่ลง	Y001	
3	เซอร์โวแกน Z เคลื่อนที่ขึ้น	Y002	
4	เซอร์โวแกน X เคลื่อนที่ไปทางขวา	Y003	
5	เซอร์โวแกน X เคลื่อนที่ไปทางซ้าย	Y004	
6	เซอร์โวแกน Y เคลื่อนที่เข้าถาด	Y005	
7	เซอร์โวแกน Y เคลื่อนที่ออกจากถาด	Y006	
8	โซลินอยด์วาล์วควบคุม Gripper	Y025	
9	โซลินอยด์วาล์วควบคุม Maxgazine	Y026	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 21
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>13 เซนเซอร์ (SENSOR)</p> <p>เซนเซอร์ คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับค่าทางเคมี ฟิสิกส์ และ ภายภาพ แล้วเปลี่ยนค่าต่างๆเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบ ของสัญญาณที่อุปกรณ์ควบคุมสามารถที่จะตอบสนองได้และทรานสดิวเซอร์ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของเซนเซอร์</p> <p>13.1 เซนเซอร์ที่ทำงานแบบไม่สัมผัส (Proximity sensor)</p> <p>เป็นเซนเซอร์อีกกลุ่มหนึ่งที่ทำงาน โดยไม่ต้องสัมผัสกับชิ้นงาน และสัญญาณที่ได้จะเป็นแบบ ไบนารี (On - Off) สามารถแบ่งออก 4 แบบตามการใช้งาน</p> <p>ก) เซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ ตรวจจับชิ้นงาน (Inductive Proximity Sensor)</p> <p>เซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ จะใช้ขดลวดและวงจรกำเนิดความถี่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างสนามแม่เหล็กที่มีความถี่สูง ในกรณีที่สนามแม่เหล็กส่งสัญญาณไปถึงชิ้นงานซึ่งเป็นชิ้นงานโลหะ เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความเหนี่ยวนำ ภายในเซ็นเซอร์จะมีวงจรการทำงานจะอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงค่าความเหนี่ยวนำ แล้วส่งเข้าวงจรขยายก่อนที่นำไปใช้งาน โดยส่วนประกอบหลักที่สำคัญของเซนเซอร์แบบนี้ คือ วงจรกำเนิดความถี่ (Oscillator) วงจรหรือส่วนของการประมวลผล (Evaluator) และส่วนขยายสัญญาณ (Amplifier)</p>	
<p>ภาพที่ 26 เซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ(Inductive Proximity Sensor)</p>	

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 22
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	

ข) เซนเซอร์แบบสนามแม่เหล็กไฟฟ้าตรวจจับชิ้นงาน (Capacitive Proximity Sensor) เซนเซอร์แบบนี้จะมีหลักการทำงานคล้ายแบบ Inductive แต่จะอาศัยการเปลี่ยนแปลงค่าของความจุ (Capacitance) สามารถใช้ในการตรวจจับชิ้นงานได้เกือบทุกประเภทไม่ว่าจะเป็น โลหะ อโลหะ ,น้ำ ,กระดาษ , พลาสติกบางชนิด



ภาพที่ 27 เซนเซอร์แบบเซนเซอร์แบบใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าตรวจจับชิ้นงาน
(Capacitive Proximity Sensor)

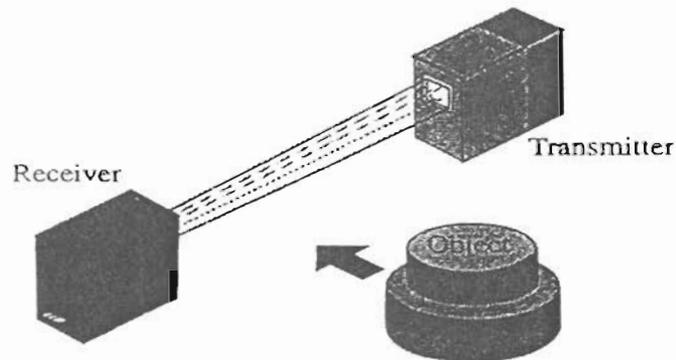
ค) เซนเซอร์แบบที่ใช้แสงในการตรวจจับชิ้นงาน (Optical or Photoelectric)

เซนเซอร์แบบนี้ส่วนใหญ่แล้วจะใช้แสงอินฟราเรดตรวจจับการทำงาน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1 เซนเซอร์แบบตัวส่งและตัวรับสัญญาณ(Separate type)

เซนเซอร์แบบนี้จะแยกตัวส่งและตัวรับออกจากกัน ตัวส่งสัญญาณส่วนมากจะใช้ LED (Light Emitting Diode) เป็นกำเนิดสัญญาณแสงและตัวรับสัญญาณ (Photo transistor) ในสถานะปกติตัวส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณจะอยู่ตรงกัน และหากมีชิ้นงานตัดผ่านแสง ตัวรับสัญญาณก็จะส่งสัญญาณออกสู่ภายนอก

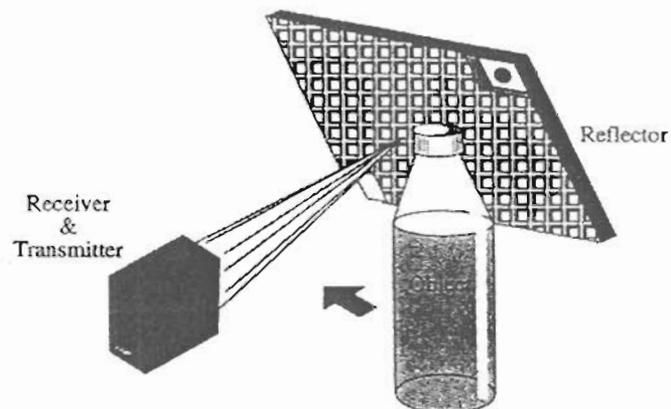
ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 23
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	



ภาพที่ 28 เซนเซอร์แบบตัวส่งและรับสัญญาณ (Separate type)

2 เซนเซอร์แบบใช้แผ่นสะท้อนแสง (Retroreflective type)

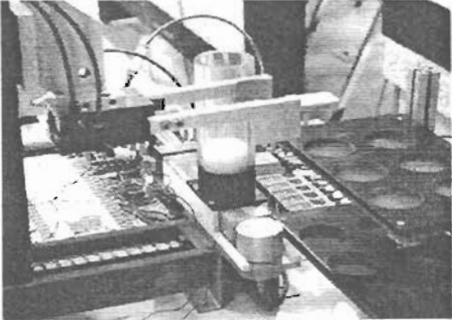
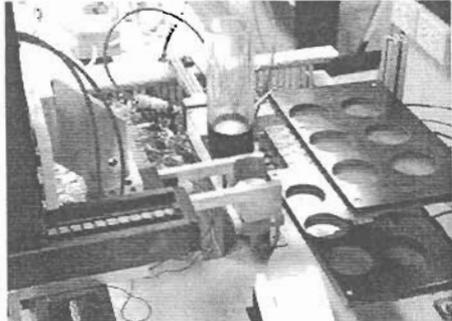
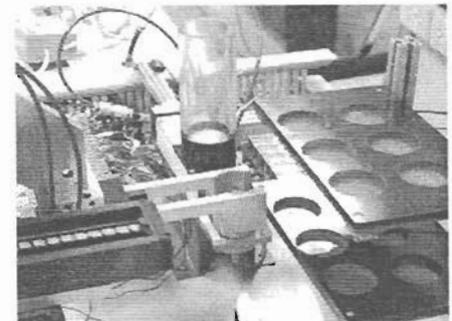
เซนเซอร์แบบนี้จะรวมตัวส่งและตัวรับสัญญาณไว้ในตัวเดียวกันละใช้แผ่นสะท้อนแสงเป็นอุปกรณ์ช่วยในการสะท้อนแสงในสภาวะปกติรับสัญญาณแสงจะไม่ส่งสัญญาณไฟฟ้าออกภายนอก เว้นแต่มีชิ้นงานตัดผ่านแสง

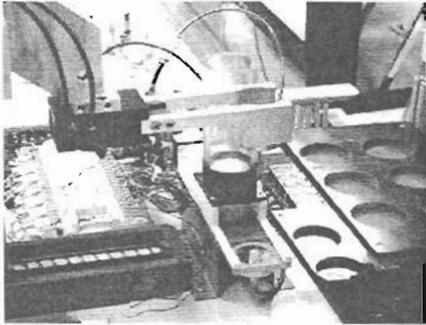
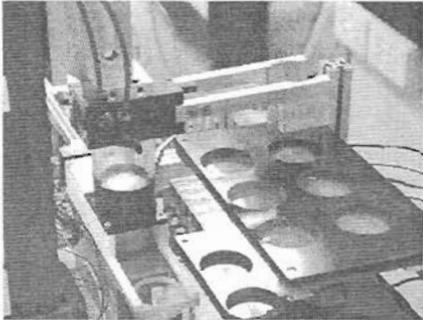
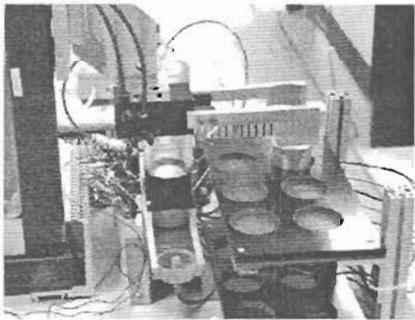


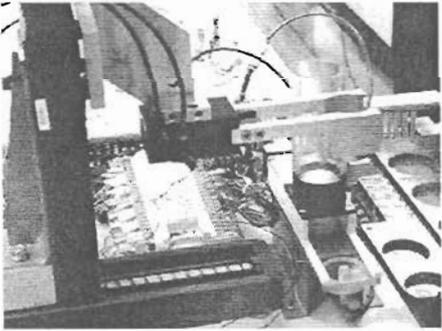
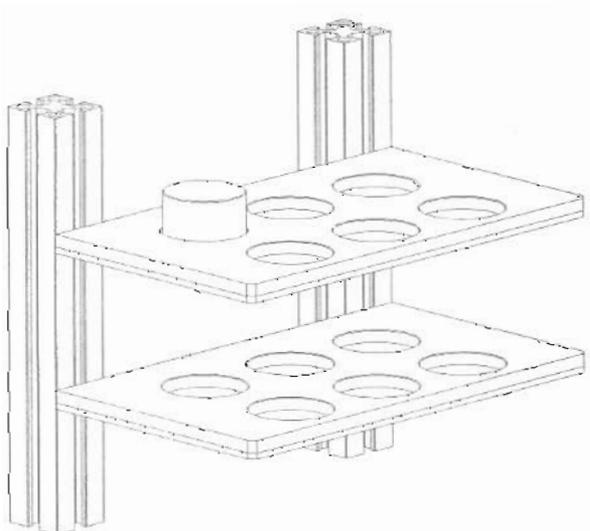
ภาพที่ 29 เซนเซอร์แบบใช้แผ่นสะท้อนแสง (Retroreflective type)

ใบเนื้อหา	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 24
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>3 เซนเซอร์แบบใช้ชิ้นงานสะท้อนแสง (Reflective type)</p> <p>เซนเซอร์ประเภทนี้จะรวมตัวส่งและตัวรับสัญญาณไว้ในตัวเดียวกันแล้วใช้ชิ้นงานเป็นตัวสะท้อนแสงกลับ ระยะทางที่ใช้ในการตรวจจับจะน้อยกว่าทั้งสองแบบ โดยทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับพื้นผิวและสีของชิ้นงานเป็นสำคัญ</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>ภาพที่ 30 เซนเซอร์แบบใช้ชิ้นงานสะท้อนแสง (Reflective type)</p> <p>ง) เซนเซอร์ที่อาศัยสนามแม่เหล็กในการทำงาน (Magnetic Proximity Swich)</p> <p>ในที่นี้จะขอกล่าวถึง เฉพาะเซนเซอร์ที่กับกระบอกสูบ เมื่อเป็นเช่นนี้ข้อมแสดงว่า ที่ลูกสูบจำเป็นต้องมีส่วนที่เป็น แม่เหล็กถาวรติดตั้งอยู่เพื่อให้ เซนเซอร์สามารถทำงานได้ ในปัจจุบันเซนเซอร์ที่อาศัยสนามแม่เหล็กทำงานสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 เซนเซอร์แบบหน้าสัมผัส 2 เซนเซอร์แบบ ไม่มีหน้าสัมผัส 	

ใบประสงค์ที่ 1	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 25
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด	
วัตถุประสงค์ นักศึกษาสามารถที่จะ	
1 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงานได้	
2 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน แถวในช่องที่ 1 ได้	
รายการอุปกรณ์ทดลอง	
1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด
2 เซอร์โวมอเตอร์	3 ตัว
3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด
4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก	1 ชิ้น
5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม	1 ชิ้น
6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2. ถาด
7 ถาดใส่ชิ้นงาน	1 ถาด

ใบประกอบที่ 1 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้าที่ 26
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียน โปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 1	
ภาพ	คำอธิบาย
	1 เขียนคำสั่งให้ชุดเมคคาจีนป้อนชิ้นงาน
	2 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม
	3 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกหยิบจับชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 1 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 27
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 1 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	4 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ระยะ 110 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้น บน
	5 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกน y ที่ระยะ 110 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 1
	6 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 1 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 28
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียน โปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 1 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	7 เขียนคำสั่งให้ชุดมือเคลื่อนที่กลับจุด Home
	
<p>ภาพที่ 31 ลักษณะการวางชิ้นงานในการประกอบที่ 1</p>	

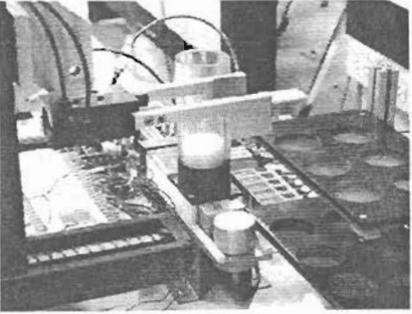
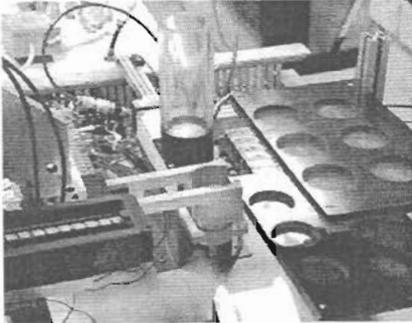
ใบงานที่ 1	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 29
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFCสั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด	
<p>คำสั่งในการประดอง</p> <p>1 จงเขียน Flow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน</p> <p>2 จงเขียน โปรแกรม SFC สั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงานและสั่งให้ชุดฝักหยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางที่ถาดชั้นบนแถวใน ช่องที่ 1</p>	
ชื่อนักศึกษา.....	รหัสนักศึกษา.....

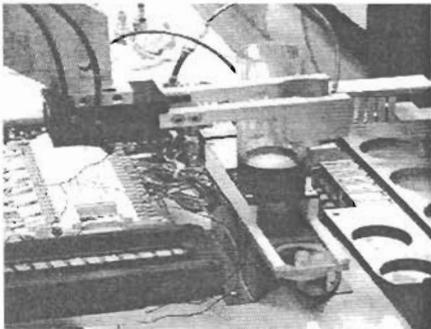
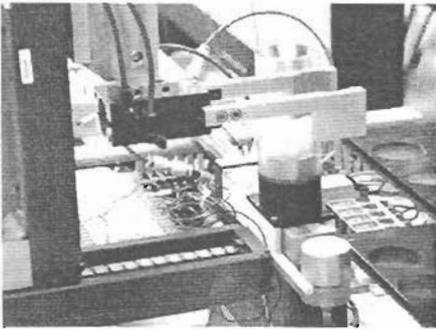
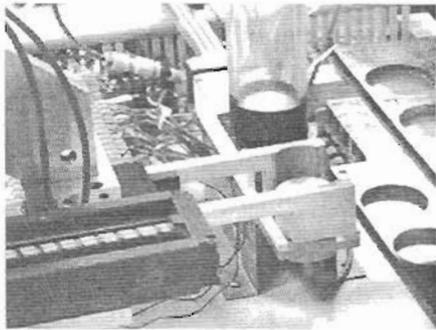
แบบประเมินผล การประลองที่ 1				
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1				หน้า 30
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม				
งานเขียนโปรแกรมSFC สั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด				
การประเมินผล การประลองที่ 1				
ชื่อ-นามสกุล..... วันที่.....				
รหัสนักศึกษา..... ชั้นปี..... ผู้ประเมิน.....				
จุดให้คะแนน	คะแนน ที่ได้	ตัวคูณ	คะแนน รวม	คะแนน เต็ม
1 การFlow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้อง		4		40
2 เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ชุดฝึกไปวางชิ้นงานตามตำแหน่งที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง		3		30
3 การRunโปรแกรม ทำงานถูกต้อง		3		30
4 เวลาที่ใช้ในการประลอง		2		20
	รวม	12		120
<p>คะแนนรวมที่ได้ $\frac{\quad}{120} \times 100 = \quad \quad \%$</p> <p>เวลามาตรฐาน 30 นาที เวลาที่ใช้ในการทำงาน \quad นาที</p> <p>สรุปผลการประเมิน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>				

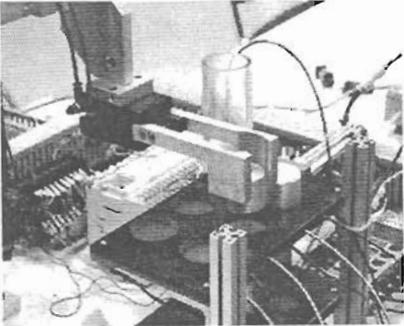
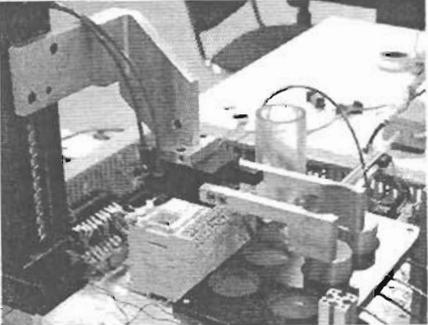
เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 1			
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน I			หน้า 31
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม			
งานเขียน โปรแกรมSFC สั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด			
อ่านวิธีการให้คะแนนใบแบบประเมินผลให้เข้าใจก่อนจะประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน เพื่อการปฏิบัติได้ถูกต้องและเป็นแนวทางเดียวกัน ดังนี้			
1 การประเมินผลจะให้คะแนนในการตรวจสอบผล การ Run โปรแกรม โดยแต่ละจุดมีเกณฑ์การให้คะแนนนับเป็นครั้งของการผิดพลาด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้			
ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน
ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน
ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน
ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน
ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน
2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยคิดเวลา ตั้งแต่ เขียน โปรแกรมSFCจนกระทั่งทดลอง Runโปรแกรม ใช้เวลาทั้งสิ้นเท่าใด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้			
ใช้นเวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน
ใช้นเวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7 คะแนน
ใช้นเวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3 คะแนน
ใช้นเวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1 คะแนน
ใช้นเวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0 คะแนน

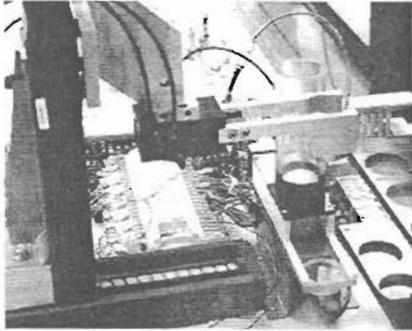
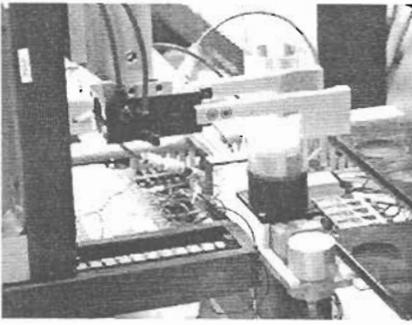
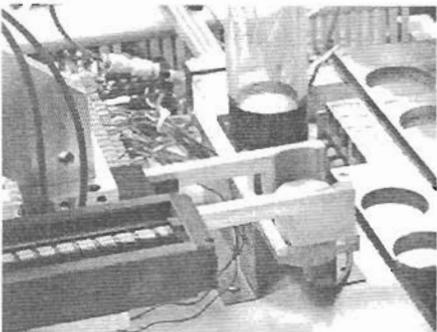
เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 1 ต่อ		
วิชา วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1		หน้า 32
เรื่อง เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม		
งาน เขียน โปรแกรมSFC ตั้ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางตำแหน่งที่กำหนด		
<p>3 เมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานสิ้นสุด ให้ผู้ประเมินนำคะแนนที่ได้คูณด้วยตัวคูณแล้วใส่ในช่องคะแนนรวม</p> <p>4 คิดคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเทียบเป็นคะแนนเกรด ดังนี้</p>		
เปอร์เซ็นต์	เกรด	ผลงาน
85 ขึ้น ไป	4	ดีเลิศทุกจุด คุณภาพดีมาก
70 - 84	3	อยู่ในขั้นใช้ได้และมีคุณภาพสูงกว่าระดับเฉลี่ย
60 - 69	2	อยู่ในขั้นปานกลาง ไม่เห็นจุดผิดอย่างเด่นชัด หรือยอมรับในผลงาน
50 - 59	1	อยู่ในขั้นต่ำ คุณภาพงานใช้ไม่ได้
ต่ำกว่า 49	0	ผลงานไม่สำเร็จ หรือไม่พอใจในผลงาน

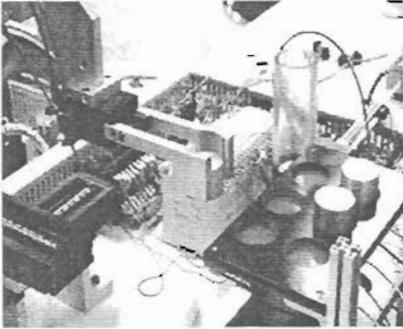
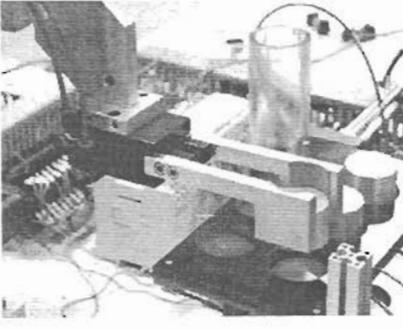
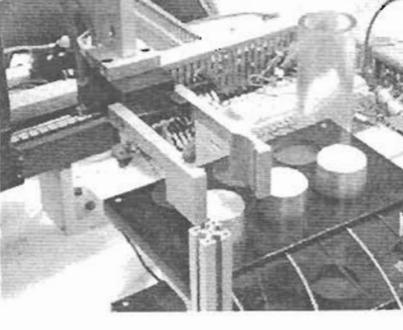
ใบประสงค์ที่ 2	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 33
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งานเขียนโปรแกรมSFC สั่ง ให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม หีบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชั้น	
วัตถุประสงค์ นักศึกษาสามารถที่จะ	
<ol style="list-style-type: none"> 1 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงานได้ 2 เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานเรียงลำดับที่ถาดชั้นบน แถวในจำนวน3 ช่องได้ 	
รายการอุปกรณ์ทดลอง	
1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด
2 เซอร์โว มอเตอร์	3 ตัว
3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด
4 ชั้นงานทดลองพลาสติก	3 ชั้น
5 ชั้นงานทดลองอลูมิเนียม	3 ชั้น
6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2. ถาด
7 กล่องใส่ชิ้นงาน	1 กล่อง

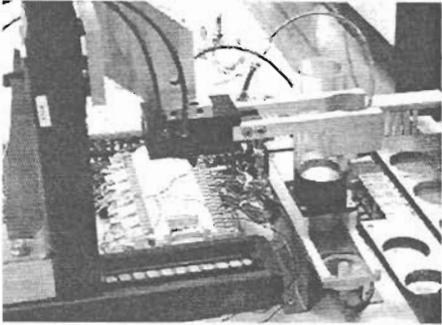
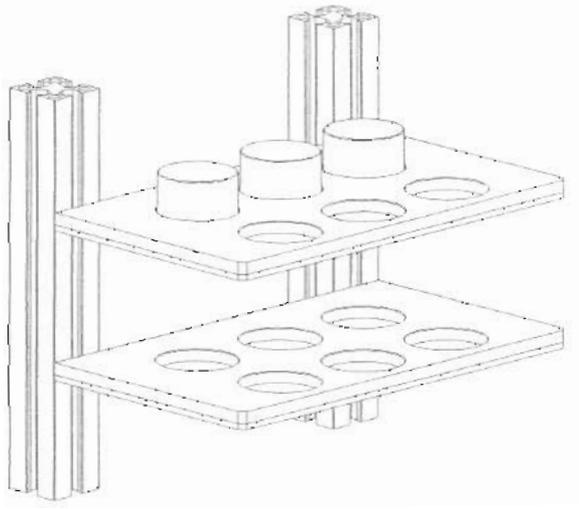
ใบประกอบที่ 2	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 34
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งานเขียนโปรแกรมSFC สั่ง ให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม หีบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชั้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 2	
ภาพ	คำอธิบาย
	1 เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน
	2 เขียนคำสั่งให้ชุดฝักเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม
	3 เขียนคำสั่งให้ชุดฝักหีบจับชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 2 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 35
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งานเขียนโปรแกรมSFC สั่ง ให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม หีบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชิ้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 2 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	7 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Home
	8 เขียนคำสั่งให้ชุดแมกกาซีนป้อนชิ้นงาน
	9 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม.พร้อมหีบจับชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 2 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 36
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งานเขียน โปรแกรมSFC สั่ง ให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชั้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 2 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	10 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ระยะ 110 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน และเขียนคำสั่งให้แกนX เคลื่อนที่ไปทางขวาที่ระยะ 55 มมในตำแหน่งช่องที่ 2
	11 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกน Y ที่ระยะ 110 มมเพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 2
	12 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 2 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 37
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งานเขียนโปรแกรมSFC สั่ง ให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม หีบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชั้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 2 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	13 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Home
	14 เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน
	15 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม.พร้อมหีบจับชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 2 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 38
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งานเขียนโปรแกรมSFC สั่ง ให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชิ้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 2 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	16 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ระยะ 110 ม.ม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน และเขียนคำสั่งให้แกน X เคลื่อนที่ไปทางขวาที่ระยะ 110 ม.มในตำแหน่งช่องที่ 3
	17 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกน y ที่ระยะ 110 ม.มเพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 3
	18 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 2 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 39
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งานเขียน โปรแกรมSFC สั่ง ให้ ป้อนชิ้นงาน หรือ หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชั้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 2 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	<p>19 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Home</p>
	
ภาพที่ 32 ลักษณะการวางชิ้นงานในการประกอบที่ 2	

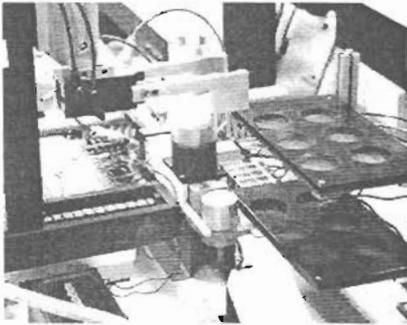
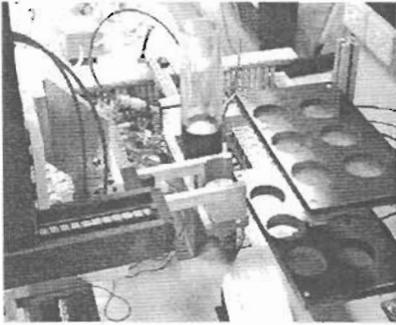
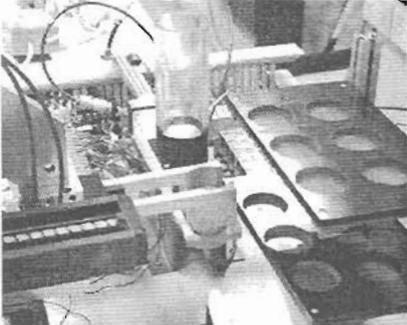
ใบงานที่ 2	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 40
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFC ตั้งให้ป้อนชิ้นงาน พร้อม หีบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชิ้น	
คำสั่งในการประลอง 1 จงเขียน Flow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน 2 จงเขียน โปรแกรม SFC ตั้งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานเรียงลำดับที่ถาดชั้นบน แฉวในจำนวน 3 ช่องได้	
ชื่อ นกศึกษา.....	รหัส นกศึกษา.....

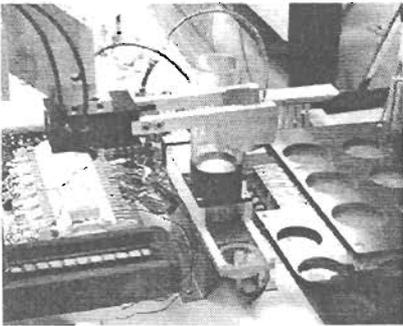
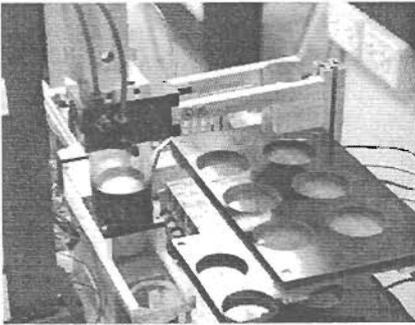
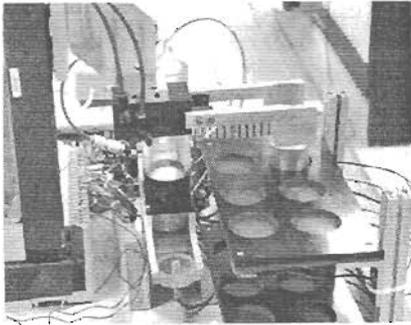
แบบประเมินผล การประลองที่ 2				
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน I				หน้า 41
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม				
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ป้อนชิ้นงาน พร้อม หักจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชิ้น				
การประเมินผล การประลองที่ 2 ชื่อ-นามสกุล.....วันที่..... รหัสนักศึกษา.....ชั้นปี.....ผู้ประเมิน.....				
จุดให้คะแนน	คะแนน ที่ได้	ตัวคูณ	คะแนน รวม	คะแนน เต็ม
1 การFlow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ได้อย่างถูกต้อง		4		40
2 เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ชุดฝึกไปเรียงวาง ชิ้นงานจำนวน3ชิ้น ตามตำแหน่งได้ที่กำหนด อย่างถูกต้อง		3		30
3 การRun โปรแกรม ทำงานถูกต้อง		3		30
4 เวลาที่ใช้ในการประลอง		2		20
	รวม	12		120
คะแนนรวมที่ได้ $\frac{\quad}{120} \times 100 = \quad \%$ เวลามาตรฐาน 40 นาที เวลาที่ใช้ในการทำงาน \quad นาที				
สรุปผลการประเมิน				
.....				
.....				
.....				

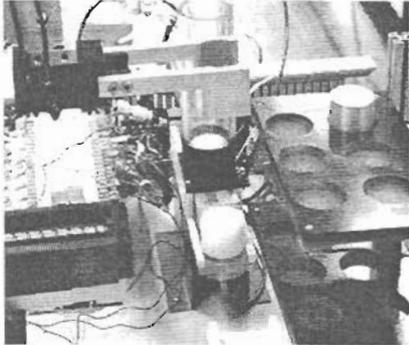
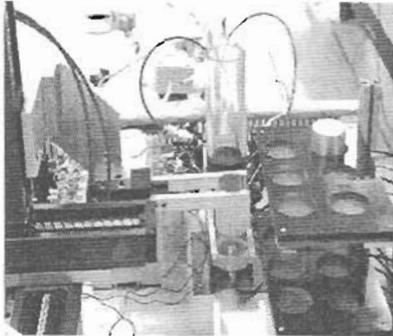
เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 2																																													
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 42																																												
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม																																													
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชิ้น																																													
<p>อ่านวิธีการให้คะแนนใบแบบประเมินผลให้เข้าใจก่อนจะประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน เพื่อการปฏิบัติได้ถูกต้องและเป็นแนวทางเดียวกัน ดังนี้</p> <p>1 การประเมินผลจะให้คะแนนในการตรวจสอบผล การ Run โปรแกรม โดยแต่ละจุดมีเกณฑ์การให้คะแนนนับเป็นครั้งของการผิดพลาดโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ไม่ผิดพลาดเลย</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 1 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>7</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 2 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>3</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 3 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>1</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ไม่ทำอย่างไรเลย</td> <td>ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยคิดเวลา ตั้งแต่ เขียนโปรแกรมSFCจนกระทั่งทดลองRun โปรแกรม ใช้เวลาทั้งสิ้นเท่าใด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>1-3 นาที</td> <td>ได้</td> <td>7</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>4-6 นาที</td> <td>ได้</td> <td>3</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>7-9 นาที</td> <td>ได้</td> <td>1</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>10 นาที</td> <td>ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </tbody> </table>		ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน	ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน	ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน	ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน	ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน	ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0	คะแนน
ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน																																										
ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน																																										
ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน																																										
ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน																																										
ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน																																										
ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน																																										
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7	คะแนน																																									
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3	คะแนน																																									
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1	คะแนน																																									
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0	คะแนน																																									

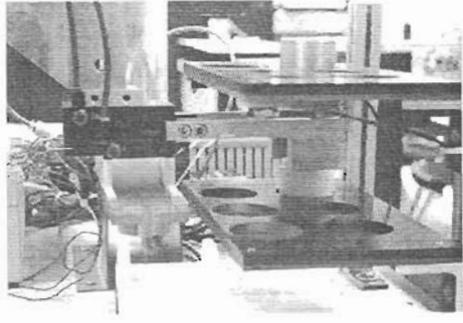
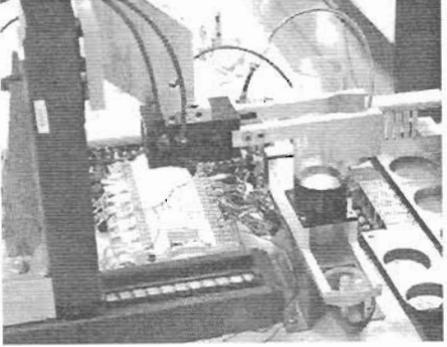
เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 2 ต่อ		
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน		หน้า 43
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม		
งาน เขียน โปรแกรม SFC สั่งให้ป้อนชิ้นงาน พร้อม หยิบจับชิ้นงาน เคลื่อนที่ไปวางเรียงชิ้นงาน 3 ชั้น		
<p>3 เมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานสิ้นสุด ให้ผู้ประเมินนำคะแนนที่ได้คูณด้วยตัวคูณแล้วใส่ในช่องคะแนนรวม</p> <p>4 คัดคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเทียบเป็นคะแนนเกรด ดังนี้</p>		
เปอร์เซ็นต์	เกรด	ผลงาน
85 ขึ้นไป	4	ดีเลิศทุกจุด คุณภาพดีมาก
70 - 84	3	อยู่ในขั้นใช้ได้และมีคุณภาพสูงกว่าระดับเฉลี่ย
60 - 69	2	อยู่ในขั้นปานกลาง ไม่เห็นจุดผิดอย่างเด่นชัด หรือยอมรับในผลงาน
50 - 59	1	อยู่ในขั้นต่ำ คุณภาพงานใช้ไม่ได้
ต่ำกว่า 49	0	ผลงานไม่สำเร็จ หรือไม่พอใจในผลงาน

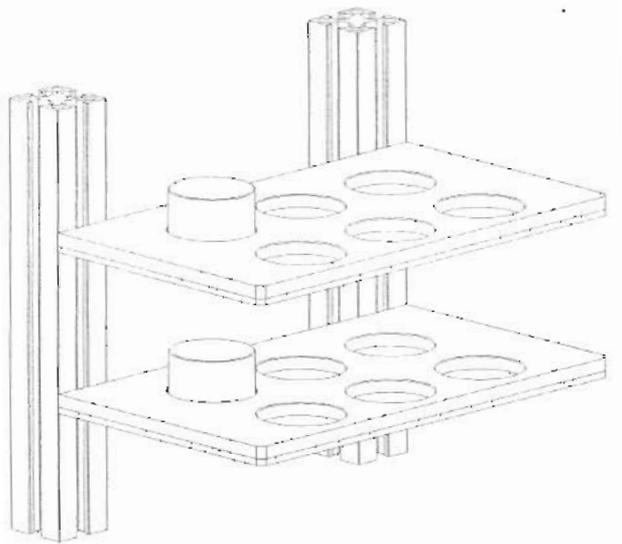
ใบประกอบที่ 3															
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 44														
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม															
งาน เขียนโปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม เคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ1 ชิ้น															
<p>วัตถุประสงค์ นักศึกษาสามารถที่จะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง 2 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้เซ็นเซอร์คัดแยกชิ้นงานวัสดุอลูมิเนียม กับ ชิ้นงานพลาสติกได้อย่างถูกต้อง 3 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานอลูมิเนียมที่ถาดชั้นที่ 2 แลวในช่องที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง 4 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางชิ้นงานพลาสติกที่ถาดชั้นที่ 1 แลวในช่อง ที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง <p>รายการอุปกรณ์ทดลอง</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">1 ชุด</td> </tr> <tr> <td>2 เซอร์โวมอเตอร์</td> <td style="text-align: right;">3 ตัว</td> </tr> <tr> <td>3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน</td> <td style="text-align: right;">1 ชุด</td> </tr> <tr> <td>4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก</td> <td style="text-align: right;">1 ชิ้น</td> </tr> <tr> <td>5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม</td> <td style="text-align: right;">1 ชิ้น</td> </tr> <tr> <td>6 ถาดใส่ชิ้นงาน</td> <td style="text-align: right;">2. ถาด</td> </tr> <tr> <td>7 กล่องใส่ชิ้นงาน</td> <td style="text-align: right;">1 กล่อง</td> </tr> </tbody> </table>		1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด	2 เซอร์โวมอเตอร์	3 ตัว	3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด	4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก	1 ชิ้น	5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม	1 ชิ้น	6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2. ถาด	7 กล่องใส่ชิ้นงาน	1 กล่อง
1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด														
2 เซอร์โวมอเตอร์	3 ตัว														
3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด														
4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก	1 ชิ้น														
5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม	1 ชิ้น														
6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2. ถาด														
7 กล่องใส่ชิ้นงาน	1 กล่อง														

ใบประกอบที่ 3	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 45
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียมเคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ1 ชิ้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3	
ภาพ	คำอธิบาย
	1 เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน
	2 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม
	3 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกหยิบจับชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 3 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 46
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียมเคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ1 ชิ้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	4 เขียนคำสั่งให้ชุดมือเคลื่อนที่ขึ้น ในแกน Z ที่ระยะ 110 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน
	5 เขียนคำสั่งให้ ชุดมือเคลื่อนที่ เข้าถาดในแนวแกน Y ที่ระยะ 110 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 1
	6 เขียนคำสั่งให้ชุดมือปล่อยชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 3 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 47
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียน โปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอัตโนมัติเคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชั้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ 1 ชิ้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	7 เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน
	8 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม
	9 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ระยะ 110 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน เขียนคำสั่งให้แกน X เคลื่อนที่ไปทางขวาที่ระยะ 55 มม ในตำแหน่งช่องที่ 2

ใบประกอบที่ 3 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 48
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอัตโนมัติเคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ 1 ชิ้น	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	10 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกน Y ที่ระยะ 110 มม.เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นล่าง ในช่องที่ 1
	11 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน
	12 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Home

ใบประกอบที่3 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 49
เรื่อง การประยุกต์ใช้ที่แอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียน โปรแกรมคำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม เคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชั้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ1 ชิ้น	
	
ภาพที่ 33 ลักษณะการวางชิ้นงานในการประกอบที่ 3	

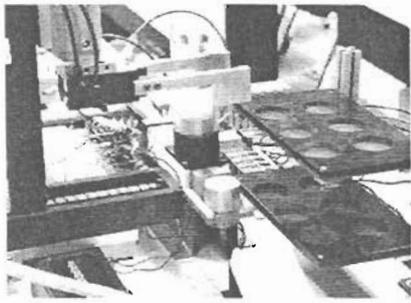
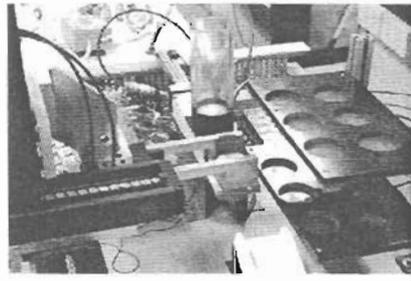
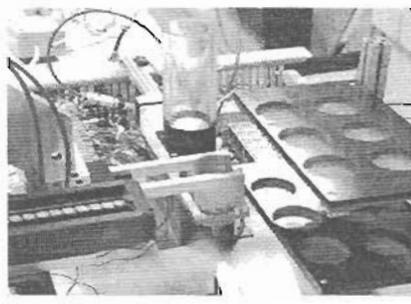
ใบงานที่ 3	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 50
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>งาน เขียน โปรแกรม SFC คำสั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียมเคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่ 2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ 1 ชิ้น</p> <p>คำสั่งในการประลอง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 จงเขียน Flow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน 2 จงเขียน โปรแกรม SFC สั่งให้ชุดแมคคาซึน ป้อนชิ้นงานและสั่งให้เซ็นเซอร์คัดแยกวัสดุพลาสติกกับ อลูมิเนียม พร้อมหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียมไปวางบนถาดชั้นที่ 2 แถวในช่องที่ 1 และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางที่ถาดชั้นที่ 1 แถวใน ช่องที่ 1 	
นักศึกษา.....	รหัสนักศึกษา.....

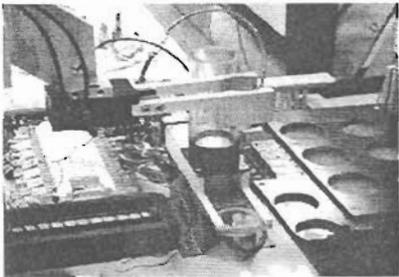
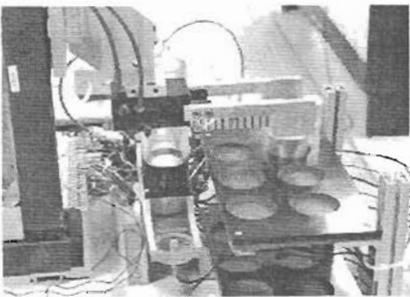
แบบประเมินผล การประลองที่ 3				
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 51			
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม				
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม เคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ1 ชิ้น				
การประเมินผล การประลองที่ 3				
ชื่อ-นามสกุล.....วันที่.....				
รหัสนักศึกษา.....ชั้นปี.....ผู้ประเมิน.....				
จุดให้คะแนน	คะแนน ที่ได้	ตัวคูณ	คะแนน รวม	คะแนน เต็ม
1 การFlow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้อง		4		40
2 เขียนโปรแกรมSFC สั่งคัดแยกวัสดุให้ชุดฝึกไปเรียงวางชิ้นงานอลูมิเนียมที่ถาดบนจำนวน 1 ชิ้น และชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงที่ ถาดล่างจำนวน 1ชิ้นตามตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง		3		30
3 การRunโปรแกรม ทำงานถูกต้อง		3		30
4 เวลาที่ใช้ในการประลอง		2		20
	รวม	12		120
คะแนนรวมที่ได้ $\frac{\quad}{120} \times 100 = \quad\% $ เวลามาตรฐาน 40 นาที เวลาที่ใช้ในการทำงาน _____ นาที				
สรุปผลการประเมิน				
.....				
.....				
.....				

เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 3																																											
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1			หน้า 52																																								
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม																																											
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอัตโนมัติเคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ1 ชิ้น																																											
<p>อ่านวิธีการให้คะแนนใบแบบประเมินผลให้เข้าใจก่อนจะประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน เพื่อการปฏิบัติได้ถูกต้องและเป็นแนวทางเดียวกัน ดังนี้</p> <p>1 การประเมินผลจะให้คะแนนในการตรวจสอบผล การ Run โปรแกรม โดยแต่ละจุดมีเกณฑ์การให้คะแนนนับเป็นครั้งของการผิดพลาด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ไม่ผิดพลาดเลย</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 1 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>7</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 2 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>3</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 3 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>1</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ไม่ทำอย่างไรเลย</td> <td>ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยคิดเวลา ตั้งแต่ เขียนโปรแกรมSFCจนกระทั่งทดลอง Runโปรแกรม ใช้เวลาทั้งสิ้นเท่าใด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ใช้นเวลาน้อยกว่าที่กำหนด</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>1-3 นาที</td> <td>ได้</td> <td>7 คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>4-6 นาที</td> <td>ได้</td> <td>3 คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>7-9 นาที</td> <td>ได้</td> <td>1 คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>10 นาที</td> <td>ได้</td> <td>0 คะแนน</td> </tr> </tbody> </table>				ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน	ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน	ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน	ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน	ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน	ใช้นเวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7 คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3 คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1 คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0 คะแนน
ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน																																								
ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน																																								
ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน																																								
ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน																																								
ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน																																								
ใช้นเวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน																																								
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7 คะแนน																																								
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3 คะแนน																																								
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1 คะแนน																																								
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0 คะแนน																																								

เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 3 ต่อ		
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1		หน้า 53
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม		
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่ง ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยก วัสดุ และหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียมเคลื่อนที่ไปวางในถาดชั้นที่2 และชิ้นงานพลาสติกไปวางถาดชั้นล่าง อย่างละ1 ชิ้น		
<p>3 เมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานสิ้นสุด ให้ผู้ประเมินนำคะแนนที่ได้คูณด้วยตัวคูณแล้วใส่ในช่องคะแนนรวม</p> <p>4 กัดคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเทียบเป็นคะแนนเกรด ดังนี้</p>		
เปอร์เซ็นต์	เกรด	ผลงาน
85 ขึ้นไป	4	ดีเลิศทุกจุด คุณภาพดีมาก
70 - 84	3	อยู่ในขั้นใช้ได้และมีคุณภาพสูงกว่าระดับเฉลี่ย
60 - 69	2	อยู่ในขั้นปานกลาง ไม่เห็นจุดผิดอย่างเด่นชัด หรือยอมรับในผลงาน
50 - 59	1	อยู่ในขั้นต่ำ คุณภาพงานใช้ไม่ได้
ต่ำกว่า 49	0	ผลงานไม่สำเร็จ หรือไม่พอใจในผลงาน

ใบประกอบที่ 4															
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 54														
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม															
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง															
<p>วัตถุประสงค์ นักศึกษาสามารถที่จะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงานได้ 2 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้เซ็นเซอร์คัดแยกชิ้นงานวัสดุอลูมิเนียม กับ ชิ้นงานพลาสติก 3 เขียนโปรแกรม SFC สั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางเรียงลำดับชิ้นงานอลูมิเนียมบนถาดชั้นที่ 2 แถวในตำแหน่งช่องที่ 1, 2 และช่องที่3 ได้ 4 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางเรียงลำดับชิ้นงานพลาสติกบนถาดชั้นที่ 1 แถวในตำแหน่ง ช่องที่ 1 ,2 และช่องที่ 3 ได้ 															
<p>รายการอุปกรณ์ทดลอง</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 80%;">1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน</td> <td style="text-align: right;">1 ชุด</td> </tr> <tr> <td>2 เซอร์โวมอเตอร์</td> <td style="text-align: right;">3 ตัว</td> </tr> <tr> <td>3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน</td> <td style="text-align: right;">1 ชุด</td> </tr> <tr> <td>4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก</td> <td style="text-align: right;">1 ชิ้น</td> </tr> <tr> <td>5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม</td> <td style="text-align: right;">1 ชิ้น</td> </tr> <tr> <td>6 ถาดใส่ชิ้นงาน</td> <td style="text-align: right;">2. ถาด</td> </tr> <tr> <td>7 กล่องใส่ชิ้นงาน</td> <td style="text-align: right;">1 กล่อง</td> </tr> </tbody> </table>		1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด	2 เซอร์โวมอเตอร์	3 ตัว	3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด	4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก	1 ชิ้น	5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม	1 ชิ้น	6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2. ถาด	7 กล่องใส่ชิ้นงาน	1 กล่อง
1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด														
2 เซอร์โวมอเตอร์	3 ตัว														
3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด														
4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก	1 ชิ้น														
5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม	1 ชิ้น														
6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2. ถาด														
7 กล่องใส่ชิ้นงาน	1 กล่อง														

ใบประกอบที่ 4	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1	หน้า 55
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียน โปรแกรม SFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่ 2 แถวในจำนวน 3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่ 1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3	
ภาพ	คำอธิบาย
	1 เขียนคำสั่งให้ชุดแมกลากชิ้นป้อนชิ้นงาน
	2 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ ระยะ 110 มม
	3 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกหยิบจับชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในงาน1	หน้าที่ 56
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม กดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง</p>	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	4 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ระยะ 110 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน
	5 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกน Y ที่ระยะ110 มมเพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 1
	6 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 4 ต่อ

วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1

หน้าที่ 57

เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม

งาน เขียน โปรแกรม SFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอัตโนมัติ
ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่ 2 แถวในจำนวน 3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง
เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่ 1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง

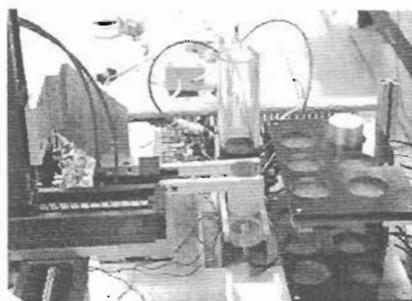
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3 ต่อ

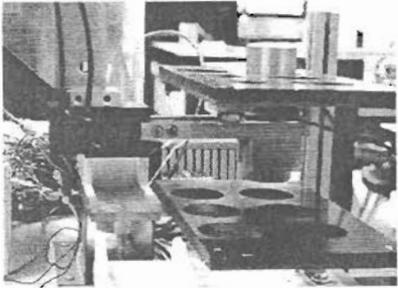
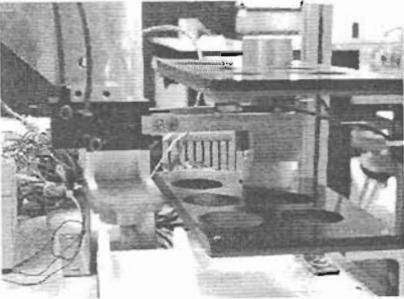
ภาพ

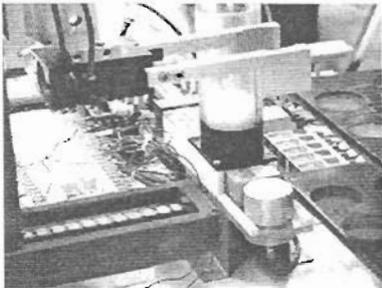
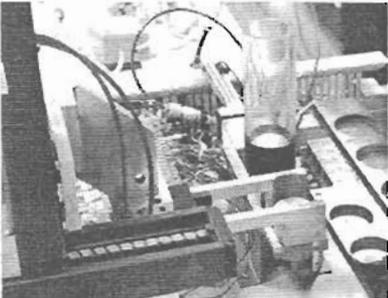
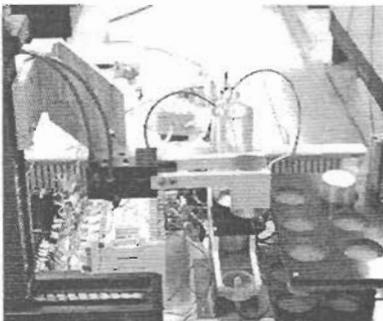
คำอธิบาย

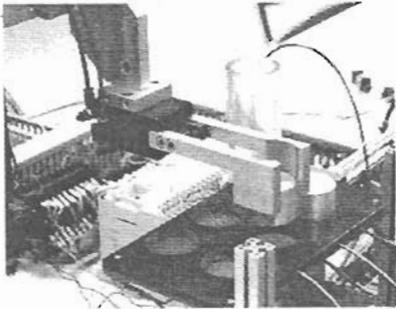
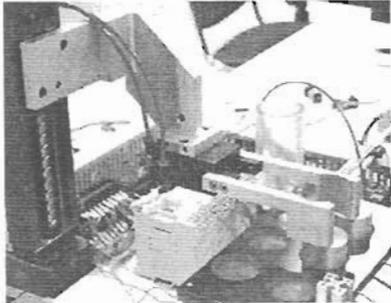


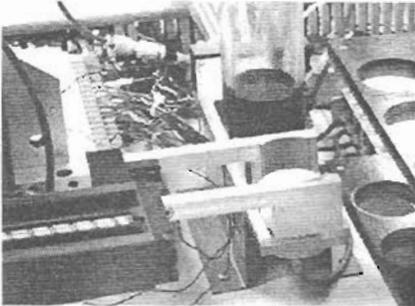
7 เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน

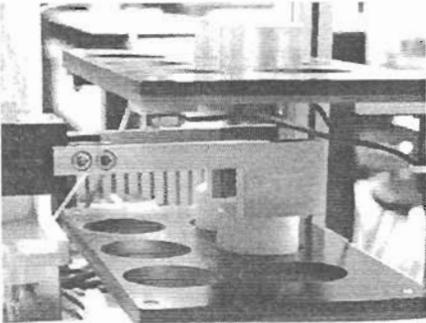
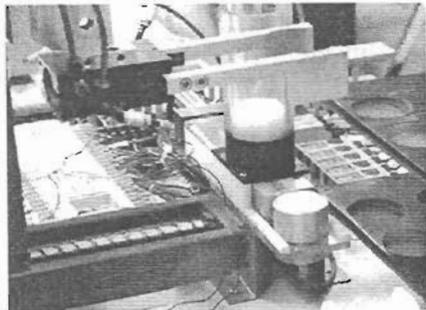
8 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่
ระยะ 110 มม9 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่
ระยะ 30 มม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นต่าง

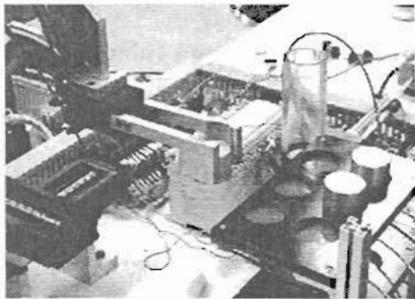
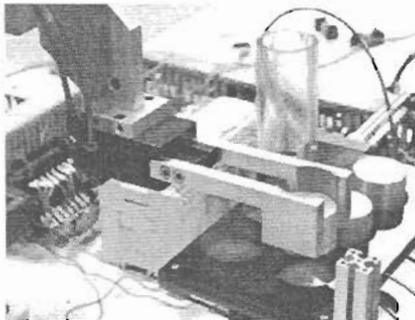
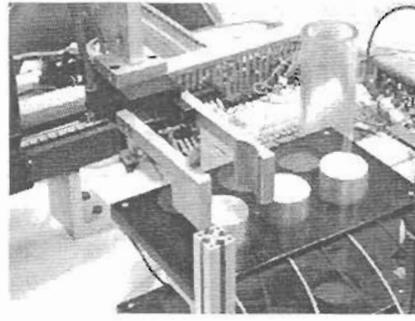
ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 58
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFC ตั้งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอัตโนมัติ ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 4 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	10 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดใน แนวแกน Y ที่ระยะ 110 มม.เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ ถาดชั้นล่าง ในช่องที่ 1
	11 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน
	12 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Home

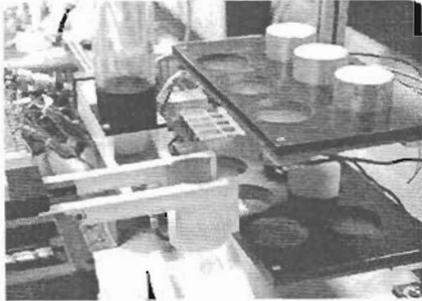
ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 59
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอัตโนมัติ ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง</p>	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 4 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	13 เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซิมป้อนชิ้นงาน
	14 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม
	15 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม และเขียนคำสั่งให้แกน X เคลื่อนที่ไปทางขวาที่ระยะ 55 มม ในตำแหน่งช่องที่ 2

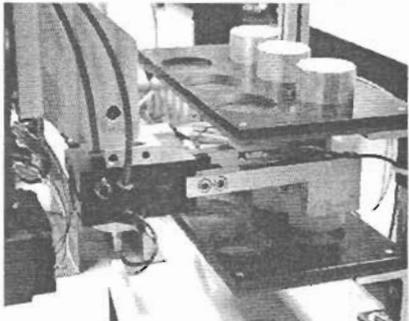
ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 60
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	16 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดใน แนวแกน Y ที่ระยะ 110 มม. เพื่อเตรียมวางชิ้นงาน ในช่องที่ 2
	17 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน
	18 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Home และ เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 61
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอัตโนมัติ ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 3 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	17 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม
	18 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ระยะ 30 มม และเขียนคำสั่งให้แกน X เคลื่อนที่ไปทางขวาที่ระยะ 55 มม ในตำแหน่งช่องที่ 2 เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นล่าง
	19 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาด ในแนวแกน Y ที่ระยะ 110 มมเพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 2

ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 62
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม ถัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 4 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	20 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน
	21 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Home และ เขียนคำสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน
	22 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ 110 มม

ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 63
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอัตโนมัติ ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 4 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	23 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ ระยะ 110 ม.ม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบนและ เขียนคำสั่งให้แกน X เคลื่อนที่ไปทางขวาที่ระยะ110 ม.มในตำแหน่งช่องที่ 3
	24 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกน Y ที่ระยะ110 ม.มเพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 3
	25 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกปล่อยชิ้นงาน

ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 64
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง</p> <p>ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 4 ต่อ</p>	
ภาพ	คำอธิบาย
	26 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับจุด Homeและ เขียนคำสั่งให้ชุดแมกกาซีนป้อนชิ้นงาน
	27 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกน Z ที่ระยะ110 ม.ม
	28 เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ ระยะ 30 ม.ม และเขียนคำสั่งให้แกนX เคลื่อนที่ไป ทางขวาที่ระยะ110 ม.มในตำแหน่งช่องที่3 เพื่อ เตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นล่าง

ใบประกอบที่ 4 ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้าที่ 65
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง	
ลำดับขั้นตอนการประกอบที่ 4 ต่อ	
ภาพ	คำอธิบาย
	29 เขียนคำสั่งให้ชุดมือเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกน Y ที่ระยะ 110 มม. เพื่อเตรียมวางชิ้นงานในช่องที่ 3
	30 เขียนคำสั่งให้ชุดมือปล่อยชิ้นงาน
	31 เขียนคำสั่งให้ชุดมือเคลื่อนที่กลับจุด Home

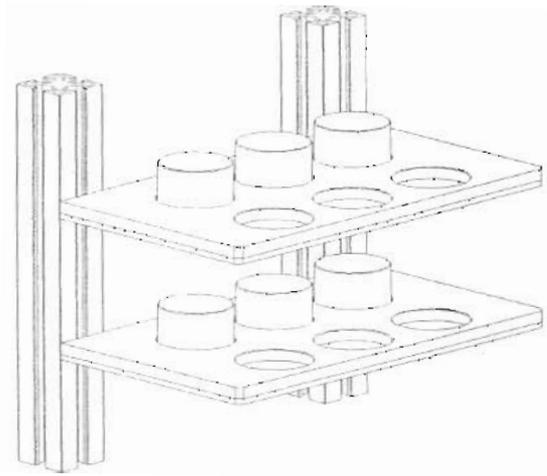
ใบประกอบที่ 4 ต่อ

วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน

หน้า 66

เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม

งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวาง เรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง



ภาพที่ 34 ลักษณะการวางชิ้นงานในการประกอบที่ 4

ใบงานที่ 4	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 67
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>งาน เขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงานอลูมิเนียมไปวางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในจำนวน3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง</p>	
<p>คำสั่งในการทดลอง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 จงเขียน Flow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน 2 จงเขียน โปรแกรมSFC สั่งให้ชุดแมคคาซิม ป้อนชิ้นงานและสั่งให้เซ็นเซอร์คัดแยกวัสดุพลาสติกกับ อลูมิเนียม พร้อมหยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียมไปวางเรียงบนถาดชั้นที่ 2 แถวในจำนวนช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางที่ถาดชั้นที่1 แถวใน จำนวน 3 ช่อง 	
นักศึกษา.....	รหัสนักศึกษา.....

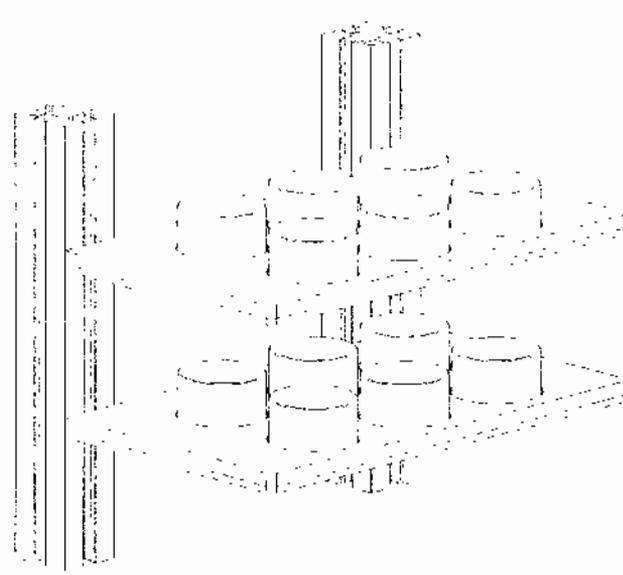
แบบประเมินผล การประลองที่ 4				
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1			หน้า 67	
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม				
งาน เขียนโปรแกรมSFC คำสั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงาน อลูมิเนียม ไป วางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แลวงให้ครบ 3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติก ไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แลวงให้ครบ 3 ช่อง				
การประเมินผล การประลองที่ 4				
ชื่อ-นามสกุล.....วันที่.....				
รหัสนักศึกษา.....ชั้นปี.....ผู้ประเมิน.....				
จุดให้คะแนน	คะแนน ที่ได้	ตัวคูณ	คะแนน รวม	คะแนน เต็ม
1 การFlow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้อง		4		40
2 เขียนโปรแกรมSFC สั่ง คัดแยกวัสดุ และให้ชุดฝึกไปเรียงวางชิ้นงานอลูมิเนียมที่ถาดบน จำนวน3ชิ้นและชิ้นงานพลาสติกไปวางที่ถาดล่างจำนวน3ชิ้นตามตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง		3		30
3 การRunโปรแกรม ทำงานถูกต้อง		3		30
4 เวลาที่ใช้ในการประลอง		2		20
	รวม	12		120
คะแนนรวมที่ได้ $\frac{\quad}{120} \times 100 = \quad \%$				
เวลามาตรฐาน 90 นาที เวลาที่ใช้ในการทำงาน _____ นาที				
สรุปผลการประเมิน				
.....				
..				

เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 4																																															
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 68																																														
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม																																															
งาน เขียนโปรแกรมSFC คำสั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงาน อลูมิเนียม ไป วางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในให้ครบ 3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติก ไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวในให้ครบ 3 ช่อง																																															
<p>อ่านวิธีการให้คะแนนใบแบบประเมินผลให้เข้าใจก่อนจะประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน เพื่อการปฏิบัติได้ถูกต้องและเป็นแนวทางเดียวกัน ดังนี้</p> <p>1 การประเมินผลจะให้คะแนนในการตรวจสอบผล การ Run โปรแกรม โดยแต่ละจุดมีเกณฑ์การให้คะแนนนับเป็นครั้งของการผิดพลาด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ไม่ผิดพลาดเลย</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 1 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>7</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 2 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>3</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 3 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>1</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ไม่ทำอย่างไรเลย</td> <td>ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยคิดเวลา ตั้งแต่ เขียนโปรแกรมSFCจนกระทั่งทดลอง Runโปรแกรม ใช้เวลาทั้งสิ้นเท่าใด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>1-3 นาที</td> <td>ได้</td> <td>7</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>4-6 นาที</td> <td>ได้</td> <td>3</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>7-9 นาที</td> <td>ได้</td> <td>1</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>10 นาที</td> <td>ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </tbody> </table>				ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน	ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน	ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน	ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน	ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน	ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0	คะแนน
ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน																																												
ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน																																												
ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน																																												
ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน																																												
ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน																																												
ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน																																												
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7	คะแนน																																											
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3	คะแนน																																											
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1	คะแนน																																											
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0	คะแนน																																											

เกณฑ์การให้คะแนน การประลองที่ 4 ต่อ		
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน		หน้า 69
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม		
งาน เขียนโปรแกรมSFC คำสั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ และหยิบจับ ชิ้นงาน อลูมิเนียม ไป วางเรียง ลำดับบนถาดชั้นที่2 แถวในให้ครบ 3 ช่อง และหยิบจับชิ้นงานพลาสติก ไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1 แถวในให้ครบ 3 ช่อง		
<p>3 เมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานสิ้นสุด ให้ผู้ประเมินนำคะแนนที่ได้คูณด้วยตัวคูณแล้วใส่ในช่องคะแนนรวม</p> <p>4 คัดคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเทียบเป็นคะแนนเกรด ดังนี้</p>		
เปอร์เซ็นต์	เกรด	ผลงาน
85 ขึ้นไป	4	ดีเลิศทุกจุด คุณภาพดีมาก
70 - 84	3	อยู่ในขั้นใช้ได้และมีคุณภาพสูงกว่าระดับเฉลี่ย
60 - 69	2	อยู่ในขั้นปานกลาง ไม่เห็นจุดผิดอย่างเด่นชัด หรือยอมรับในผลงาน
50 - 59	1	อยู่ในขั้นต่ำ คุณภาพงานใช้ไม่ได้
ต่ำกว่า 49	0	ผลงานไม่สำเร็จ หรือไม่พอใจในผลงาน

ใบทดสอบภาคปฏิบัติ															
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน I	หน้า 70														
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม															
งาน การเขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ ถ้า เป็นชิ้นงาน อลูมิเนียม ให้ หยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 จำนวน6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็น ชิ้นงานพลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1จำนวน 6 ช่องจนเสร็จ															
วัตถุประสงค์ นักศึกษาสามารถที่จะ <ol style="list-style-type: none"> 1 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน ได้ 2 เขียนโปรแกรมสั่งให้เซนเซอร์คัดแยกชิ้นงานวัสดุอลูมิเนียม กับ ชิ้นงานพลาสติก 3 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางเรียงลำดับชิ้นงานอลูมิเนียมบนถาดชั้นที่ 2 ในตำแหน่งช่องที่ 1 ถึงช่องที่ 6 ได้ 4 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ไปวางเรียงลำดับชิ้นงาน พลาสติกบนถาดชั้นที่ 1 ในตำแหน่ง ช่องที่ 1 ถึงช่องที่ 6 ได้ 															
รายการอุปกรณ์ทดลอง <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน</td> <td style="width: 30%;">1 ชุด</td> </tr> <tr> <td>2 เซอร์โว มอเตอร์</td> <td>3 ตัว</td> </tr> <tr> <td>3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน</td> <td>1 ชุด</td> </tr> <tr> <td>4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก</td> <td>1 ชิ้น</td> </tr> <tr> <td>5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม</td> <td>1 ชิ้น</td> </tr> <tr> <td>6 ถาดใส่ชิ้นงาน</td> <td>2 ถาด</td> </tr> <tr> <td>7 กล่องใส่ชิ้นงาน</td> <td>1 กล่อง</td> </tr> </tbody> </table>		1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด	2 เซอร์โว มอเตอร์	3 ตัว	3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด	4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก	1 ชิ้น	5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม	1 ชิ้น	6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2 ถาด	7 กล่องใส่ชิ้นงาน	1 กล่อง
1 ชุดฝึกกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน	1 ชุด														
2 เซอร์โว มอเตอร์	3 ตัว														
3 ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน	1 ชุด														
4 ชิ้นงานทดลองพลาสติก	1 ชิ้น														
5 ชิ้นงานทดลองอลูมิเนียม	1 ชิ้น														
6 ถาดใส่ชิ้นงาน	2 ถาด														
7 กล่องใส่ชิ้นงาน	1 กล่อง														
ลำดับขั้นตอนการทดลอง <ol style="list-style-type: none"> 1 เขียนโปรแกรมพีแอลซีสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน 2 เขียนโปรแกรมสั่งให้เซนเซอร์คัดแยกวัสดุ อลูมิเนียมกับพลาสติก ถ้าเป็นชิ้นงาน อลูมิเนียมสั่งให้ชุดฝึกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่2 ในตำแหน่ง ช่องที่ 1 ถึงช่องที่ 6 แต่ถ้าเป็นชิ้นงานพลาสติกสั่งให้ชุดฝึกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่ 1 ในตำแหน่ง ช่องที่ 1 ถึงช่องที่ 6 															

ใบทดสอบภาคปฏิบัติ ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน	หน้า 71
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>งาน การเขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ ถ้า เป็นชิ้นงาน อลูมิเนียมให้ หยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 จำนวน6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็น ชิ้นงานพลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1จำนวน 6 ช่องจนเสร็จ</p>	
<p>ลำดับขั้นตอนการทดลอง ต่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงในแนวแกนZ ที่ระยะ110 ม.ม ไปหยิบจับชิ้นงาน 4 กรณีที่เป็นชิ้นงานอลูมิเนียมให้เขียน โปรแกรมสั่งให้ ชุดเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ ระยะ 110 ม.ม เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน. 5 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกนY ที่ระยะ110 ม.ม เพื่อเตรียมวาง ชิ้นงานบน ถาดชั้นที่ 2 แถวใน ช่องที่ 1 พร้อมสั่งให้ปากจับปล่อยชิ้นงาน 6 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่กลับสู่สถานะเริ่มต้นHome 7 เขียน โปรแกรมสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน 8 กรณีที่เป็นชิ้นงานพลาสติกให้เขียน โปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่ลงไปหยิบจับชิ้นงาน 9 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดเคลื่อนที่ขึ้นในแกน Z ที่ระยะ 30 ม.ม เพื่อเตรียมวางชิ้นงาน บนถาดชั้นล่าง 10 เขียนโปรแกรมสั่งให้ชุดฝึกเคลื่อนที่เข้าถาดในแนวแกนY เพื่อเตรียมวางชิ้นงานที่ ถาด ชั้นล่าง แถวใน ช่องที่ 1 พร้อมสั่งให้ปากจับปล่อยชิ้นงาน 11 เขียน โปรแกรมสั่งให้ชุดแมคคาซึนป้อนชิ้นงาน 12 เขียนโปรแกรมสั่งตามลำดับขั้นตอนข้างต้น ถ้าเป็นชิ้นงานอลูมิเนียมให้เขียนคำสั่งให้ ชุดฝึกหยิบจับชิ้นงาน ไปวางเรียงบนถาดชั้นที่2 ให้ครบ 6 ช่อง จนเสร็จ แต่ถ้านเป็นชิ้นงาน พลาสติกให้เขียนคำสั่งให้ชุดฝึกหยิบจับชิ้นงาน ไปเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 1 ให้ครบ 6 ช่อง จนเสร็จ 	

ใบทดสอบภาคปฏิบัติ ต่อ	
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1	หน้า 72
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
งาน การเขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ ถ้า เป็นชิ้นงาน อลูมิเนียมให้ หยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 จำนวน6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็น ชิ้นงานพลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1จำนวน 6 ช่องจนเสร็จ	
	
<p>ภาพที่ 35 ลักษณะการวางชิ้นงานในการทดสอบภาคปฏิบัติ</p>	

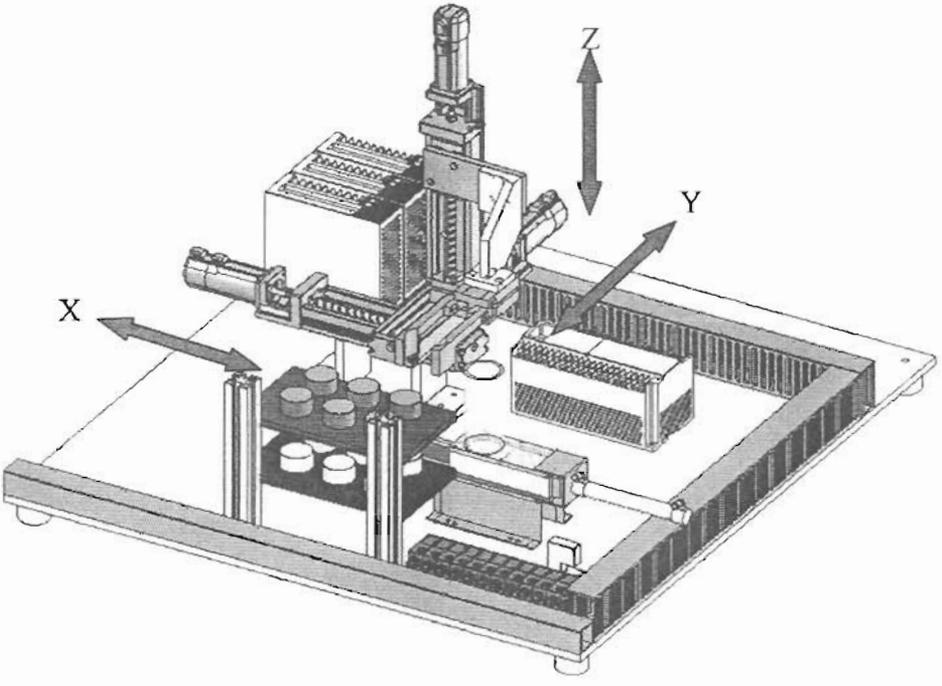
ใบงานทดสอบภาคปฏิบัติ	
วิชา ระบายอัดโนมัติในโรงงาน1	หน้า 73
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม	
<p>งาน การเขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ ถ้า เป็นชิ้นงาน อลูมิเนียมให้ หยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 จำนวน6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็น ชิ้นงานพลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1จำนวน 6 ช่องจนเสร็จ</p> <p>คำสั่งในการทดลอง</p> <p>1 จงเขียน Flow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน</p> <p>2 จงเขียน โปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ ถ้าเป็นชิ้นงาน อลูมิเนียมให้หยิบ จับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 ให้ครบ 6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็นชิ้นงาน พลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1ให้ครบ 6 ช่อง จนเสร็จ</p>	
นักศึกษา.....	รหัสนักศึกษา.....

แบบประเมินผล การทดสอบภาคปฏิบัติ				
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน1				หน้า 74
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม				
<p>งาน การเขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ ถ้า เป็นชิ้นงาน อลูมิเนียมให้ หยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 จำนวน6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็นชิ้นงาน พลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1จำนวน 6 ช่องจนเสร็จ</p>				
<p>การประเมินผล การทดสอบภาคปฏิบัติ ชื่อ-นามสกุล.....วันที่..... รหัสนักศึกษา.....ชั้นปี.....ผู้ประเมิน.....</p>				
จุดให้คะแนน	คะแนน ที่ได้	ตัวคูณ	คะแนน รวม	คะแนน เต็ม
1 การFlow chart แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ได้อย่างถูกต้อง		5		50
2 เขียนโปรแกรมSFC สั่ง คัดแยกวัสดุ และให้ ชุดฝึก ไปเรียงวางชิ้นงานอลูมิเนียมที่ถาดบน จำนวน6 ชั้นและชิ้นงานพลาสติกไปวางที่ถาด ล่างจำนวน6 ชั้น ตามตำแหน่ง ได้อย่างถูกต้อง		5		50
3 การRunโปรแกรม ทำงานถูกต้อง		5		50
4 เวลาที่ใช้ในการทดสอบภาคปฏิบัติ		5		50
	รวม	20		200
<p>คะแนนรวมที่ได้ $\frac{\quad}{200} \times 100 = \quad \%$ เวลามาตรฐาน 120 นาที เวลาที่ใช้ในการทำงาน \quad นาที</p>				
<p>สรุปผลการประเมิน </p>				

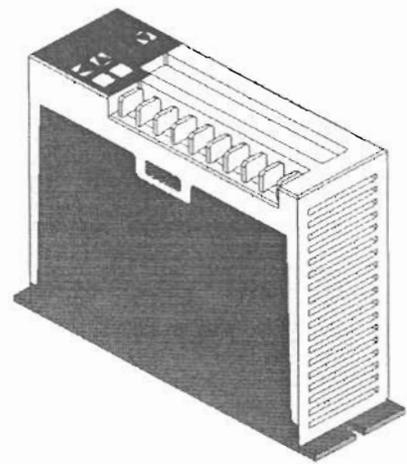
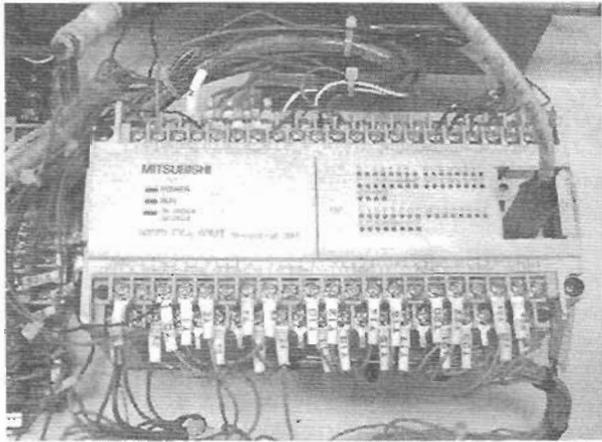
เกณฑ์การให้คะแนน การทดสอบภาคปฏิบัติ																																															
วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน		หน้า 75																																													
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม																																															
งาน การเขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม คัดแยกวัสดุ ถ้า เป็นชิ้นงาน อลูมิเนียมให้ หยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 จำนวน6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็น ชิ้นงานพลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1จำนวน 6 ช่องจนเสร็จ																																															
<p>อ่านวิธีการให้คะแนนในแบบประเมินผลให้เข้าใจก่อนจะประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน เพื่อการปฏิบัติได้ถูกต้องและเป็นแนวทางเดียวกัน ดังนี้</p> <p>1 การประเมินผลจะให้คะแนนในการตรวจสอบผลการ Run โปรแกรม โดยแต่ละจุดมีเกณฑ์การให้คะแนนนับเป็นครั้งของการผิดพลาด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ไม่ผิดพลาดเลย</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 1 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>7</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 2 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>3</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ผิดพลาด 3 ครั้ง</td> <td>ได้</td> <td>1</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ไม่ทำอย่างไรเลย</td> <td>ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยคิดเวลา ตั้งแต่ เขียนโปรแกรมSFCจนกระทั่งทดลองRun โปรแกรม ใช้เวลาทั้งสิ้นเท่าใด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ใช้นเวลาน้อยกว่าที่กำหนด</td> <td>ได้</td> <td>10</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>1-3 นาที</td> <td>ได้</td> <td>7</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>4-6 นาที</td> <td>ได้</td> <td>3</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>7-9 นาที</td> <td>ได้</td> <td>1</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด</td> <td>10 นาที</td> <td>ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </tbody> </table>				ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน	ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน	ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน	ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน	ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน	ใช้นเวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1	คะแนน	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0	คะแนน
ไม่ผิดพลาดเลย	ได้	10	คะแนน																																												
ผิดพลาด 1 ครั้ง	ได้	7	คะแนน																																												
ผิดพลาด 2 ครั้ง	ได้	3	คะแนน																																												
ผิดพลาด 3 ครั้ง	ได้	1	คะแนน																																												
ไม่ทำอย่างไรเลย	ได้	0	คะแนน																																												
ใช้นเวลาน้อยกว่าที่กำหนด	ได้	10	คะแนน																																												
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	1-3 นาที	ได้	7	คะแนน																																											
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	4-6 นาที	ได้	3	คะแนน																																											
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	7-9 นาที	ได้	1	คะแนน																																											
ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	10 นาที	ได้	0	คะแนน																																											

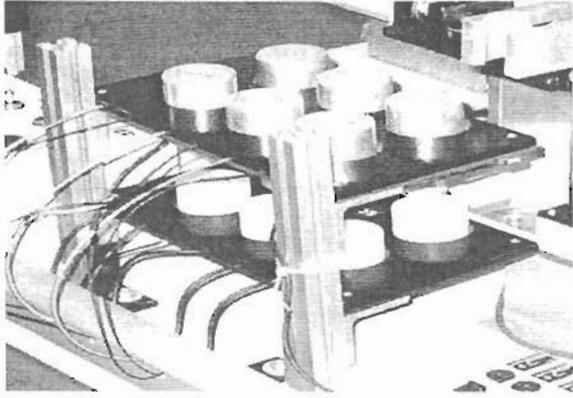
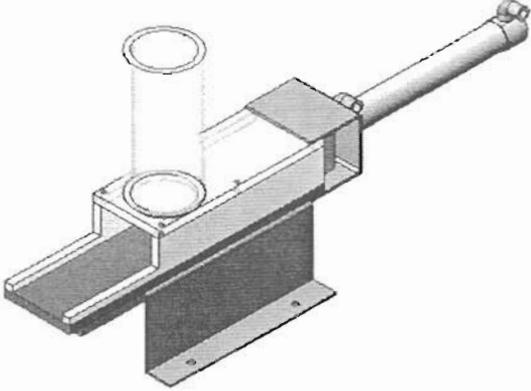
เกณฑ์การให้คะแนน การทดสอบภาคปฏิบัติ ต่อ		
วิชา ระบายอัตโนมัติในโรงงาน1		หน้า 76
เรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม		
งาน การเขียนโปรแกรมSFC สั่งให้ ป้อนชิ้นงาน พร้อม ถัดแยกวัสดุ ถ้า เป็นชิ้นงาน อลูมิเนียม ให้ หยิบจับชิ้นงานอลูมิเนียม ไปวางเรียงลำดับบนถาดชั้นที่ 2 จำนวน6 ช่อง จนเสร็จ แต่ ถ้าเป็น ชิ้นงานพลาสติก ให้หยิบจับชิ้นงานพลาสติกไปวางเรียงลำดับที่ถาดชั้นที่1จำนวน 6 ช่องจน เสร็จ		
<p>3 เมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานสิ้นสุด ให้ผู้ประเมินนำคะแนนที่ได้คูณด้วยตัวคูณแล้วใส่ในช่อง คะแนนรวม</p> <p>4 คิดคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเทียบเป็นคะแนนเกรด ดังนี้</p>		
เปอร์เซ็นต์	เกรด	ผลงาน
85 ขึ้นไป	4	ดีเลิศทุกจุด คุณภาพดีมาก
70 - 84	3	อยู่ในขั้นใช้ได้และมีคุณภาพสูงกว่าระดับเฉลี่ย
60 - 69	2	อยู่ในขั้นปานกลาง ไม่เห็นจุดผิดอย่างเด่นชัด หรือยอมรับในผลงาน
50 - 59	1	อยู่ในขั้นต่ำ คุณภาพงานใช้ไม่ได้
ต่ำกว่า 49	0	ผลงานไม่สำเร็จ หรือไม่พอใจในผลงาน

ภาคผนวก ช
คู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งาน	หน้า 1
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	
<p data-bbox="148 488 858 533">1 ลักษณะของชุด จำลอง กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ</p>  <p data-bbox="268 1433 1129 1484">ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของชุดจำลอง กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ</p> <p data-bbox="148 1550 1252 1661">ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ นี้เป็นลักษณะหุ่นยนต์ชนิด Rectangular Coordinated มีการเคลื่อนที่หรือพิคัดแบบเชิงเส้น 3 แกน คือ</p> <ol data-bbox="220 1727 842 1882" style="list-style-type: none"> 1. แกน X ใช้แทนการเคลื่อนที่ ซ้ายและขวา 2. แกน Y ใช้แทนการเคลื่อนที่ เคนหน้า และ ถอยหลัง 3. แกน Z ใช้แทนการเคลื่อนที่ ขึ้น และ ลง 	

คู่มือการใช้งาน	หน้า 2
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	
<p data-bbox="308 433 528 471">2 โครงสร้างชุดฝึก</p> <p data-bbox="308 482 1294 526">ชุดจำลอง กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังนี้</p> <p data-bbox="308 599 1410 703">2.1 ชุดแท่นเลื่อน ซึ่งมีระยะการเคลื่อนที่ เท่ากับ 110 มม. ซึ่งในชุดฝึกนี้จะประกอบไปด้วย ชุดแท่นเลื่อนจำนวน 3 ตัว อยู่ในแกน X แกน Y และ แกน Z</p> <div data-bbox="612 791 1150 1114" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="746 1145 1018 1190">ภาพที่ 2 ชุดแท่นเลื่อน</p> <p data-bbox="308 1263 1410 1367">2.2 เซอร์โวมอเตอร์ เป็นมอเตอร์กระแสลับที่มีจุดเด่นในด้าน ความเร็วและความแม่นยำในการทำงาน ซึ่งในชุดฝึกนี้จะใช้ เซอร์โวมอเตอร์จำนวน 3 ตัว ในการขับเคลื่อนชุดแท่นเลื่อน</p> <div data-bbox="660 1455 1123 1831" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="735 1882 1038 1926">ภาพที่ 3 เซอร์โวมอเตอร์</p>	

คู่มือการใช้งาน	หน้า 3
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	
<p>2.3 Servo Drive เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งสัญญาณเพื่อใช้ในการควบคุมมอเตอร์ ซึ่งในชุดฝึกนี้จะใช้เซอร์โวมอเตอร์จำนวน 3 ตัวในการขับเคลื่อนชุดฝึกทั้ง 3 แกน</p>	
<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="590 1161 853 1205">ภาพที่ 4 Servo Drive</p>	
<p>2.4 ชุดพีแอลซี MISUBISHI รุ่น FX 0N-60 MT</p>	
<div style="text-align: center;">  </div>	
<p data-bbox="406 1891 1045 1935">ภาพที่ 5 ชุด พีแอลซี MISUBISHI รุ่น FX 0N-60 MT</p>	

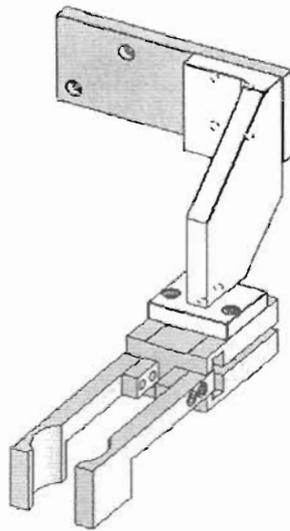
คู่มือการใช้งาน	หน้า 4
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย ทีแอลซี	
<p data-bbox="304 482 1401 643">2.5 ชั้นจัดเก็บชิ้นงาน ประกอบไปด้วยถาดใส่ชิ้นงาน จำนวน 2 ชั้น โดยที่ถาดชั้นบนจะใช้จัดเก็บชิ้นงานอลูมิเนียม จำนวน 6 หลุม ส่วนถาดชั้นล่างจะใช้จัดเก็บชิ้นงาน พลาสติก จำนวน 6 หลุม</p>  <p data-bbox="715 1159 1034 1207">ภาพที่ 6 ชั้นจัดเก็บชิ้นงาน</p> <p data-bbox="304 1278 1401 1378">2.6 ชุดป้อนชิ้นงาน ประกอบไปด้วย ตัวป้อนชิ้นงาน และตัวกระบอสูบไว้สำหรับ คั้นป้อนชิ้นงาน</p>  <p data-bbox="730 1897 1023 1946">ภาพที่ 7 ชุดป้อนชิ้นงาน</p>	

คู่มือการใช้งาน

หน้า 5

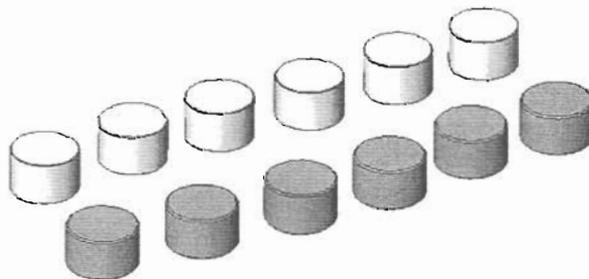
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี

2.7 ชุดหยิบจับชิ้นงาน ประกอบไปด้วยแผ่น Plate สำหรับ ยึดกับชุดแท่นเลื่อน และ Gripper โดยที่ตัว Gripper จะมีปากจับชิ้นงานอยู่ทั้ง 2 ด้านซ้าย-ขวา

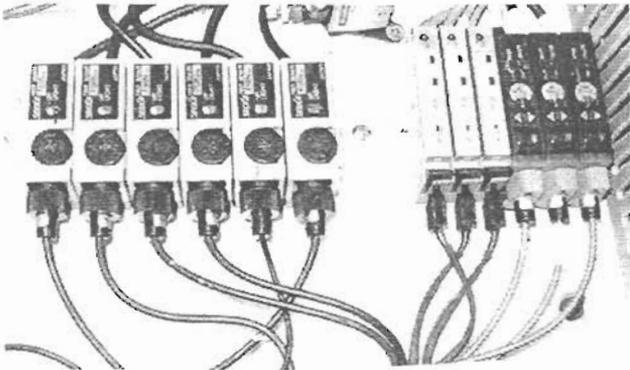
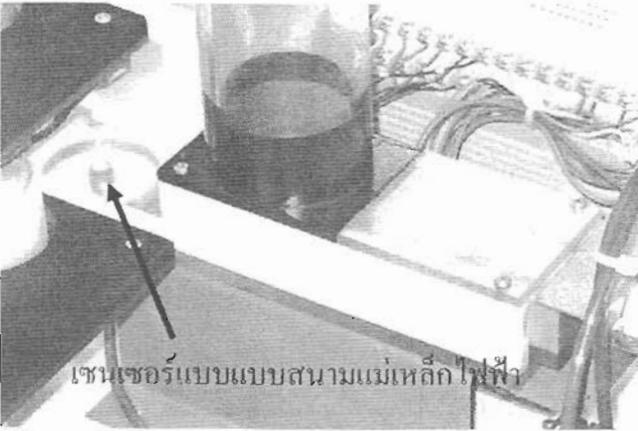


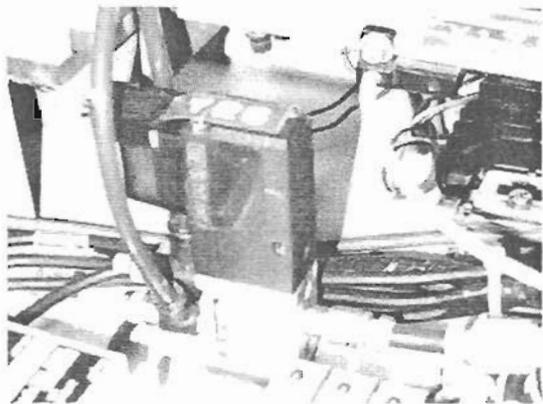
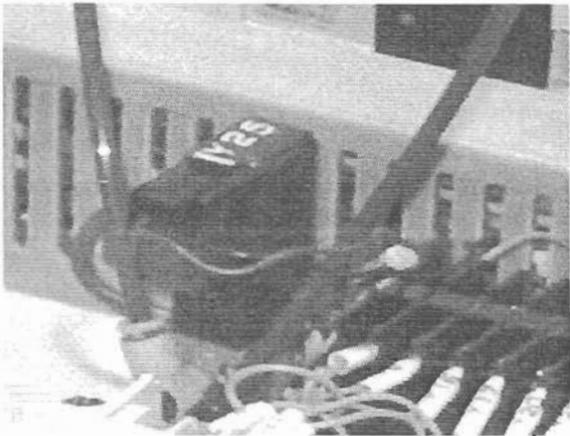
ภาพที่ 8 ชุดหยิบจับชิ้นงาน

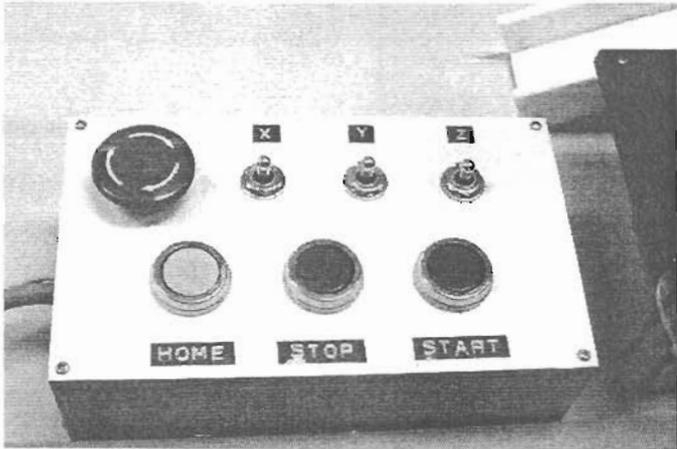
2.8 ชิ้นงาน ซึ่งจะประกอบไปด้วยชิ้นงานอลูมิเนียมจำนวน 6 ชิ้น และชิ้นงานพลาสติกจำนวน 6 ชิ้น

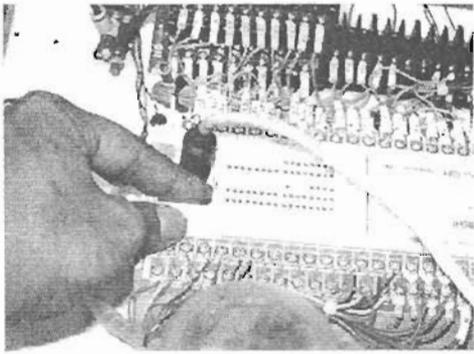
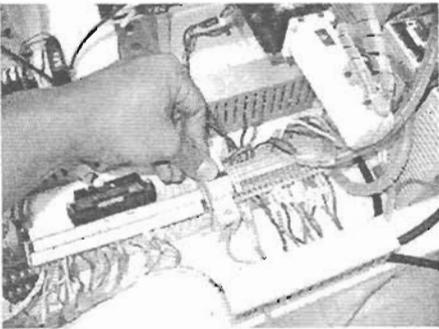
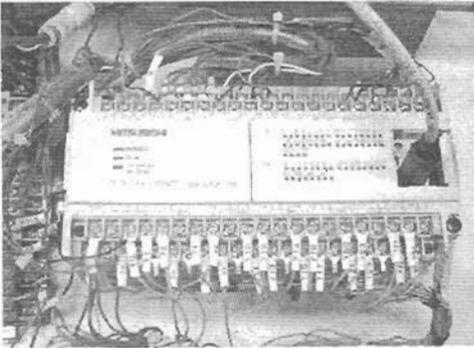


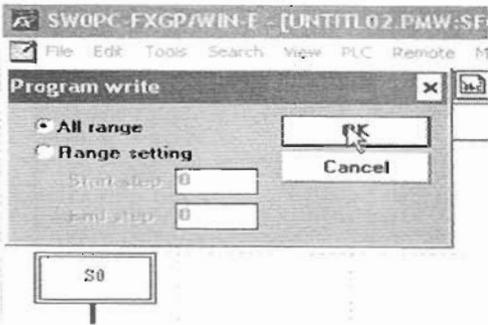
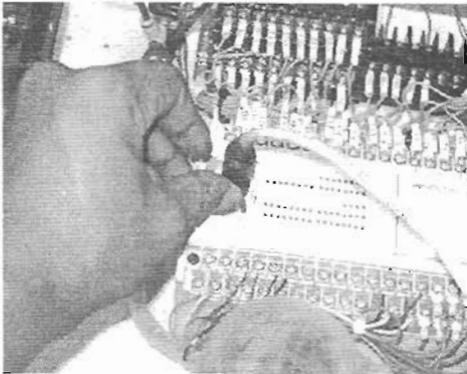
ภาพที่ 9 ชิ้นงาน อลูมิเนียม และชิ้นงานพลาสติก

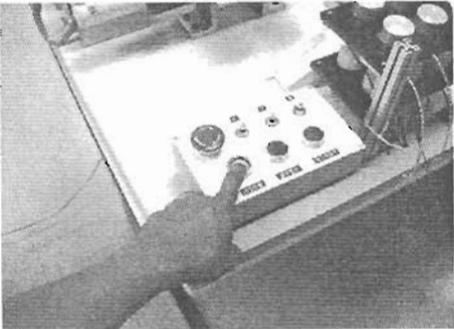
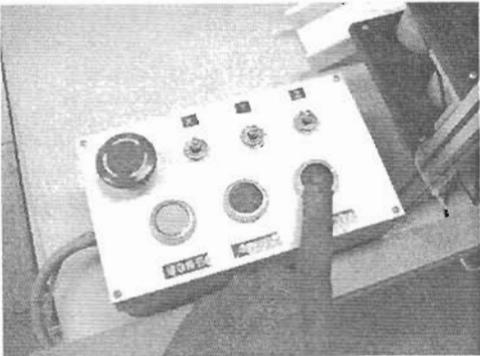
คู่มือการใช้งาน	หน้า 6
จุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย ทีแอลซี	
<p data-bbox="300 466 1401 570">2.9 Optical Sensor เป็นเซนเซอร์แสงที่ใช้ในการตรวจสอบการวางชิ้นงาน บนถาดชั้นบน และถาดชั้นล่าง จำนวน 12 ตัว</p>  <p data-bbox="735 1063 1018 1108">ภาพที่ 10 Optic Sensor</p> <p data-bbox="300 1174 1347 1336">2.10 เซนเซอร์แบบแบบเหนี่ยวนำ ตรวจสอบชิ้นงาน (Inductive Proximity Sensor) เป็นเซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบวัสดุ โลหะ กบอโลหะซึ่งในชุดฝึกนี้จะใช้พลาสติก กับ อลูมิเนียม</p>  <p data-bbox="624 1749 1082 1793">เซนเซอร์แบบแบบสนามแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p data-bbox="587 1882 1171 1926">ภาพที่ 11 เซนเซอร์แบบแบบสนามแม่เหล็กไฟฟ้า</p>	

คู่มือการใช้งาน	หน้า 7
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	
<p data-bbox="145 482 1187 577">2.11 Solinoid Valve ควบคุมกระบอกสูบ เป็นวาล์วที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกระบอกสูบที่ใช้ ป้อนชิ้นงานที่ชุดป้อนชิ้นงาน</p>  <p data-bbox="347 1101 1086 1152">ภาพที่ 12 .Solinoid Valve ควบคุมกระบอกสูบที่ชุดป้อนชิ้นงาน</p> <p data-bbox="145 1225 1187 1320">2.12 Solinoid Valve ควบคุมการทำงานของ Gripper เป็นวาล์วที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของ Gripper ในการหยิบจับชิ้นงาน</p>  <p data-bbox="384 1882 1054 1933">ภาพที่ 13 Solinoid Valve ควบคุมการทำงานของ Gripper</p>	

คู่มือการใช้งาน	หน้า 8
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	
<p data-bbox="352 482 587 517">2.13 กล่อง Control</p>  <p data-bbox="730 1094 1023 1139">ภาพที่ 14 กล่อง Control</p>	

คู่มือการใช้งาน		หน้า 9
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี		
3 ขั้นตอนการใช้งาน		
ภาพ	ขั้นตอนการทำงาน	
	1 ก่อนที่จะเปิดเครื่องทุกครั้งต้องต้องเช็คที่สวิทช์ ที่ชุด ซีแอลซีให้อยู่ในตำแหน่ง Stop ทุกครั้ง	
	2 ชก เบรกเกอร์ในตำแหน่ง ON	
	3 เสียบสาย Load Program ที่ชุด พีแอลซี	

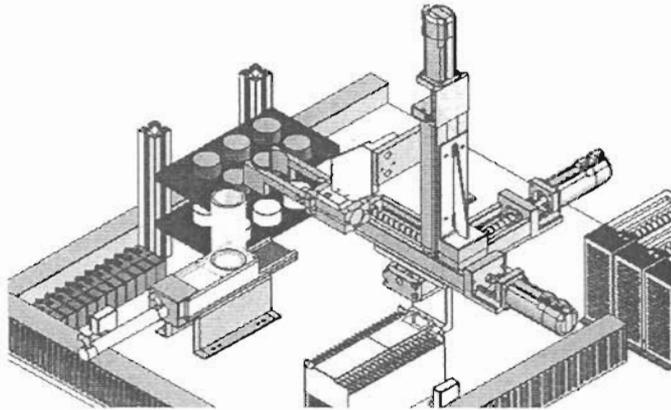
คู่มือการใช้งาน		หน้า 10
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี		
3 ขั้นตอนการใช้งาน ต่อ		
ภาพ	ขั้นตอนการทำงาน	
	<p>4 เมื่อเสียบสายLoad โปรแกรมแล้วให้เข้าโปรแกรมSWOPC FXGP / WIN เลือกIcon PLC Tranfer Write แล้วDouble Click</p>	
	<p>5 คลิก OK</p>	
	<p>6 ดันสวิตช์ ที่ชุด ซีแอลซีให้อยู่ในตำแหน่ง Run</p>	

คู่มือการใช้งาน		หน้า 11
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี		
3 ขั้นตอนการใช้งาน ต่อ		
ภาพ	ขั้นตอนการทำงาน	
	7 โยกสวิตช์ที่แกน X, Y, Z เพื่อทดสอบการทำงานของชุดฝึก	
	8 กดปุ่มสวิตช์ Home	
	9 กดปุ่มสวิตช์ START	

คู่มือการใช้งาน	หน้า 12
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	
<p>4 ขอบเขตการทำงาน</p> <p>การทำงานของหุ่นยนต์ ระยะการเคลื่อนที่สูงสุดของแต่ละแกน 110 มิลลิเมตร จากรูปที่ 2 หุ่นยนต์อยู่ในตำแหน่งพร้อมทำงาน (Home Position) และถาดรับชิ้นงานมี 2 ถาด แต่ละถาดมี 6 หลุม แบ่งเป็น 2 แถว มีระยะของแต่ละหลุมนับจากจุดศูนย์กลางเท่ากัน คือ 55 มิลลิเมตร คือ ถาดบนและถาดล่าง แต่ละถาดมีจำนวน 6 หลุม เมื่อชุดจำลองเริ่มทำงานจะมีขอบเขตการทำงานดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 การจับชิ้นงาน แกน Z ต้องเคลื่อนที่ลงมาจากจุดเริ่มต้น จนถึงชิ้นงาน ด้วยระยะ 110 มิลลิเมตร 2 การวางชิ้นงานที่ถาดชั้นบน แกน Z ต้องเคลื่อนที่ขึ้นจากจุดรับชิ้นงาน ด้วยระยะ 110 มิลลิเมตร 3 การวางชิ้นงานที่ถาดล่าง แกน Z ต้องเคลื่อนที่ขึ้นจากจุดรับชิ้นงาน ด้วยระยะ 30 มิลลิเมตร 4 การวางชิ้นงานในแถวหน้าสุด แกน Y เคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นเข้าไปยังถาดรับชิ้นงาน ที่ระยะ 110 มิลลิเมตร 5 การวางชิ้นงานในแถวนอก แกน Y จะเคลื่อนที่ จากจุดเริ่มต้นไปยังถาดรับชิ้นงาน ที่ระยะ 55 มิลลิเมตร 6 การวางชิ้นงานลงในหลุมที่ 1 แกน X ไม่มีการเคลื่อนที่ 7 การวางชิ้นงานลงในหลุมที่ 2 แกน X เคลื่อนที่ออกจากจุดเริ่มต้นด้วยระยะ 55 มิลลิเมตร 8 การวางชิ้นงานลงในหลุมที่ 3 แกน X เคลื่อนที่ออกจากจุดเริ่มต้น ด้วยระยะ 110 มิลลิเมตร 	

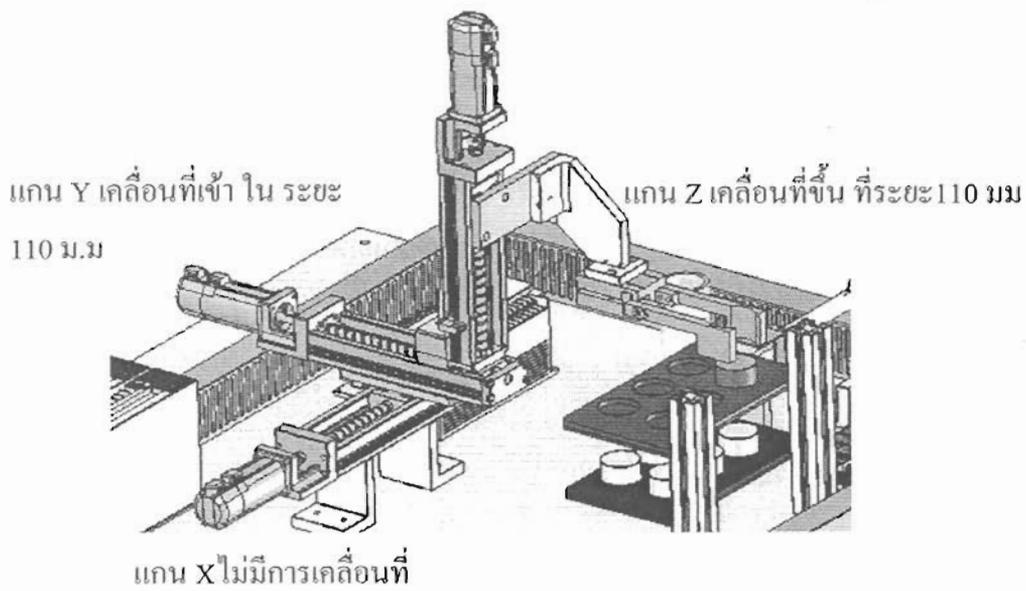
คู่มือการใช้งาน	หน้า 13
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	

ลักษณะการเคลื่อนที่ของชุดฝึก



ภาพที่ 15 แสดงลักษณะการเคลื่อนที่

ตัวอย่างการเคลื่อนที่วางชิ้นงานที่หลุมที่ 1 ของชุดฝึก



ภาพที่ 16 ตัวอย่างการเคลื่อนที่ วางชิ้นงานในหลุมที่ 1

คู่มือการใช้งาน	หน้า 14
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	
<p>หมายเหตุ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การเคลื่อนที่ของแกน X ในหลุมที่ 4, 5, 6 เหมือนกันกับหลุมที่ 1, 2, 3 ทั้งถาดบนและถาดล่าง ● การเคลื่อนที่ในแต่ละแกนจะต้องป้อนสัญญาณพัลส์ ให้ Servo Motor โดยมีอัตราส่วนต่อการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนคือ 1พัลส์ = Lead Scew จะหมุนเคลื่อนที่ระยะทาง 1 มิลลิเมตร 	

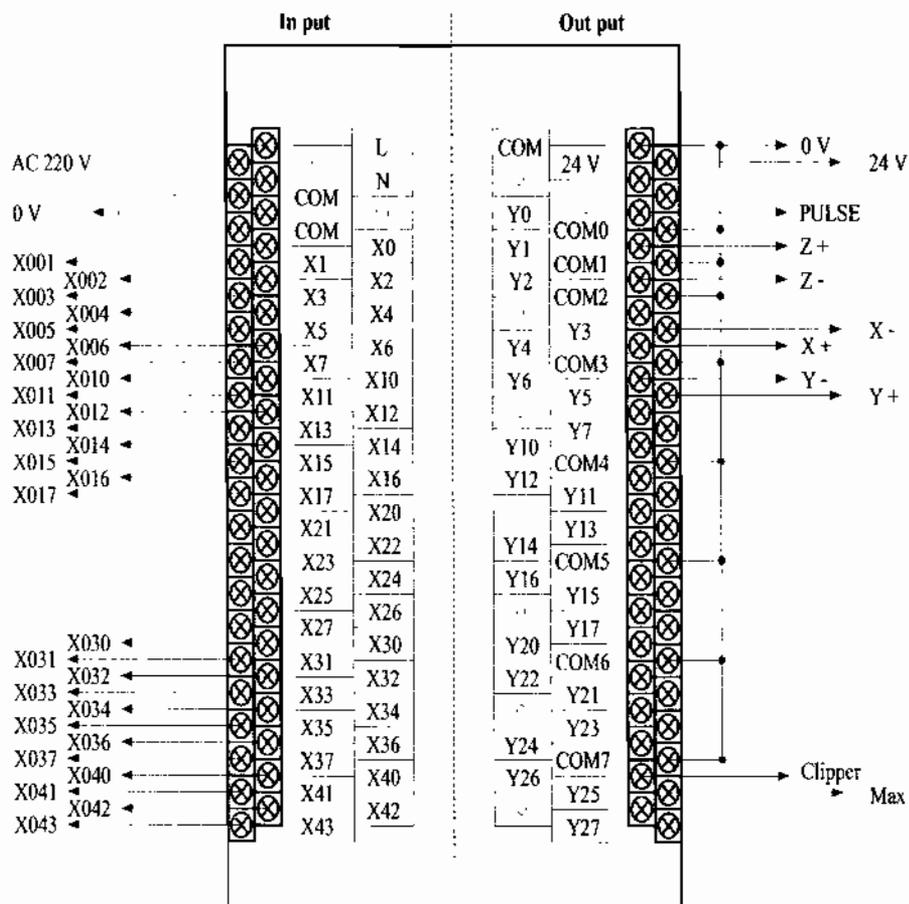
คู่มือการใช้งาน			หน้า 15
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี			
5.การกำหนด อินพุต เอาต์พุต ของ PLC ในการเขียนโปรแกรม Input Table			
ลำดับที่	รายการ	Input	Comment
1.	เซนเซอร์หลุมที่ 1 ภาคล่าง	X001	ปกติปิด
2.	เซนเซอร์หลุมที่ 2 ภาคล่าง	X002	ปกติปิด
3.	เซนเซอร์หลุมที่ 3 ภาคล่าง	X003	ปกติปิด
4.	เซนเซอร์หลุมที่ 4 ภาคล่าง	X004	ปกติปิด
5.	เซนเซอร์หลุมที่ 5 ภาคล่าง	X005	ปกติปิด
6.	เซนเซอร์หลุมที่ 6 ภาคล่าง	X006	ปกติปิด
7.	เซนเซอร์ตรวจสอบชิ้นงาน(Inductive Sensor)	X007	ปกติเปิด
8.	เซนเซอร์หลุมที่ 1 ภาคล่าง	X010	ปกติปิด
9.	เซนเซอร์หลุมที่ 2 ภาคล่าง	X011	ปกติปิด
10.	เซนเซอร์หลุมที่ 3 ภาคล่าง	X012	ปกติปิด
11.	เซนเซอร์หลุมที่ 4 ภาคล่าง	X013	ปกติปิด
12.	เซนเซอร์หลุมที่ 5 ภาคล่าง	X014	ปกติปิด
13.	เซนเซอร์หลุมที่ 6 ภาคล่าง	X015	ปกติปิด
14.	Reed SW ตรวจสอบจุดป้อนชิ้นงานเข้า	X016	ปกติปิด
15.	Reed SW ตรวจสอบจุดป้อนชิ้นงานออก	X017	ปกติปิด
16.	Home SW แกน X	X030	ปกติปิด
17.	Home SW แกน Y	X031	ปกติปิด
18.	Home SW แกน Z	X032	ปกติเปิด
19.	Jog แกน X เลื่อนไปทางขวา	X033	ปกติเปิด
20.	Jog แกน X เลื่อนไปทางซ้าย	X034	ปกติเปิด
21.	Jog แกน Y เลื่อนขึ้นออกจากถาด	X035	ปกติเปิด
22.	Jog แกน Y เลื่อนขึ้นเข้าถาด	X036	ปกติเปิด
23.	Jog แกน Z เลื่อนขึ้น	X037	ปกติเปิด
24.	Jog แกน Z เลื่อนลง	X040	ปกติเปิด

คู่มือการใช้งาน			หน้า 16
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี			
Input Table ต่อ			
ลำดับที่	รายการ	Input	Comment
25.	Start SW	X041	<u>ปกติเปิด</u>
26.	Stop SW	X042	<u>ปกติเปิด</u>
27.	Home SW	X043	<u>ปกติเปิด</u>
Output Table			
ลำดับที่	รายการ	Input	Comment
1.	Output Pulse	Y000	
2.	เซอร์โวแกน Z เคลื่อนที่ลง	Y001	
3.	เซอร์โวแกน Z เคลื่อนที่ขึ้น	Y002	
4.	เซอร์โวแกน X เคลื่อนที่ไปทางซ้าย	Y003	
5.	เซอร์โวแกน X เคลื่อนที่ไปทางขวา	Y004	
6.	เซอร์โวแกน Y เคลื่อนที่เข้าถาด	Y005	
7.	เซอร์โวแกน Y เคลื่อนที่ออกจากถาด	Y006	
8.	โซลินอยด์วาล์วควบคุม Gripper	Y025	
9.	โซลินอยด์วาล์วควบคุม Maxgazine	Y026	

คู่มือการใช้งาน

ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี

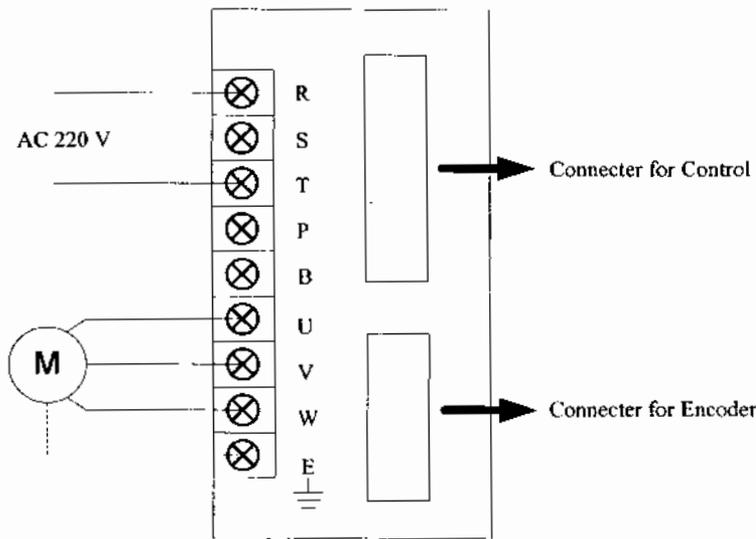
จุดเชื่อมต่อของ PLC ในวงจรควบคุม (PLC Connecting for Control Circuit)



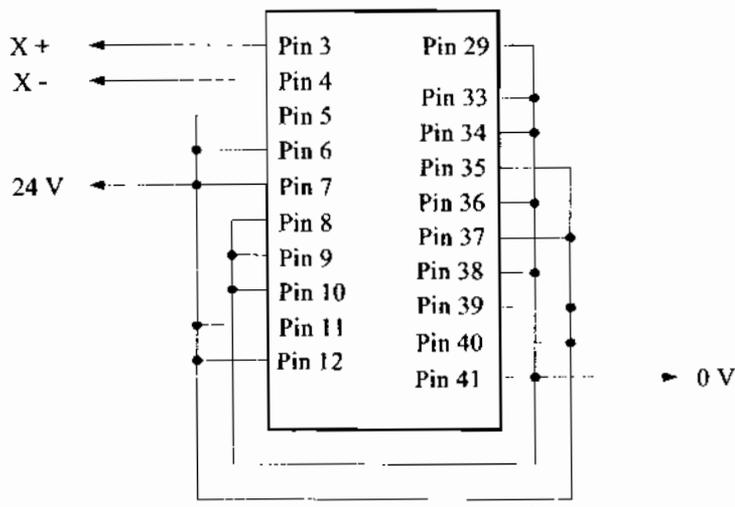
ภาพที่ 18 จุดเชื่อมต่อของ PLC ในวงจรควบคุม (PLC Connecting for Control Circuit)

ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี

จุดเชื่อมต่อของชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ในวงจรควบคุม (Servo Drive Connecting for Control Circuit) แกน X



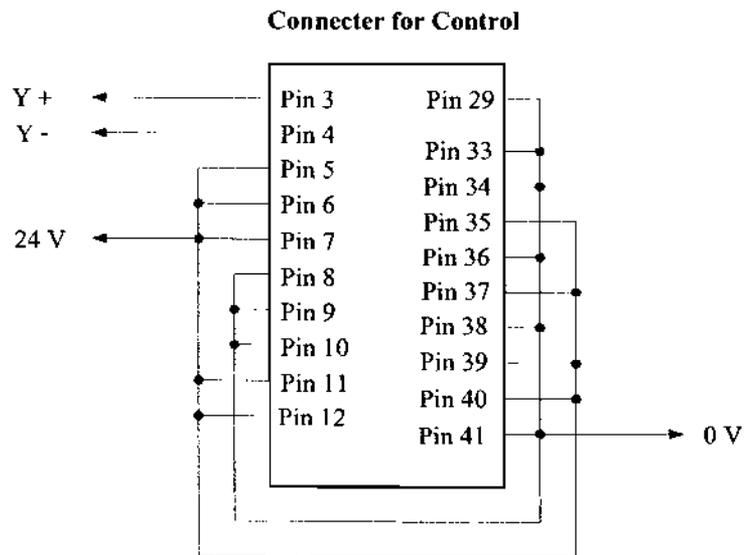
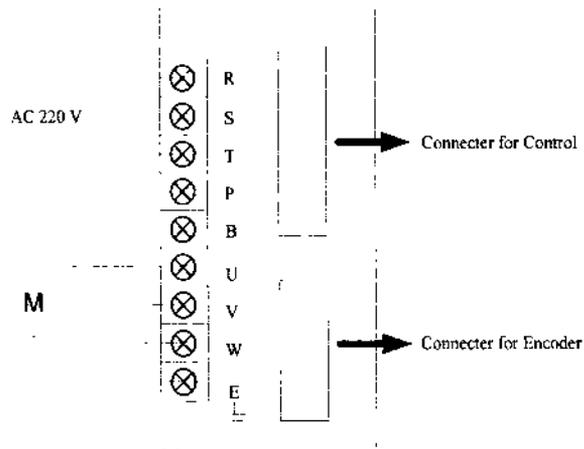
Connector for Control



ภาพที่ 19 จุดเชื่อมต่อของชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ในวงจรควบคุมในแกน X

คู่มือการใช้งาน	หน้า 20
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี	

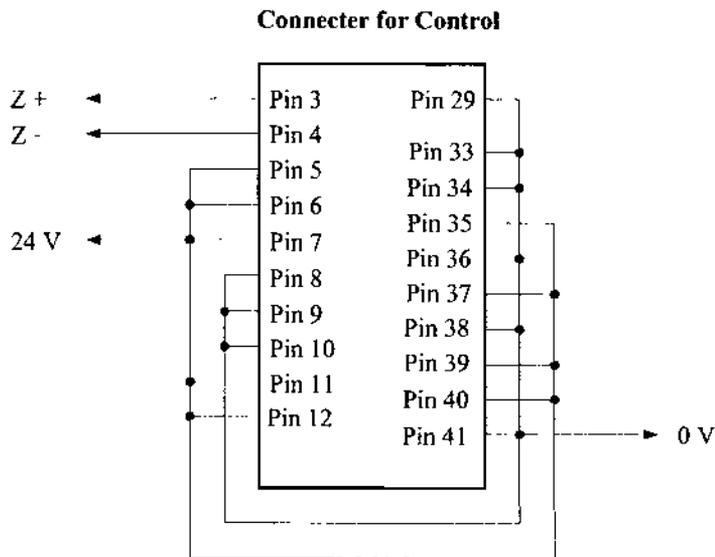
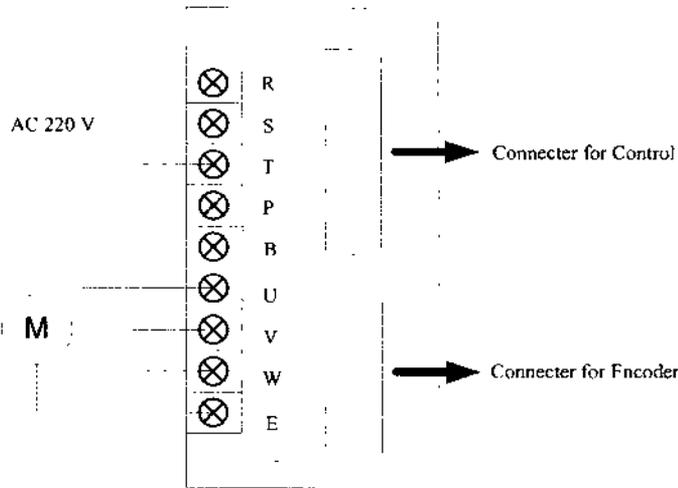
จุดเชื่อมต่อของชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ในวงจรควบคุม (Servo Drive Connecting for Control Circuit) แกน Y



ภาพที่ 20 จุดเชื่อมต่อของชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ในวงจรควบคุมในแกน Y

ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี

จุดเชื่อมต่อของชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ในวงจรควบคุม (Servo Drive Connecting for Control Circuit) แกน Z



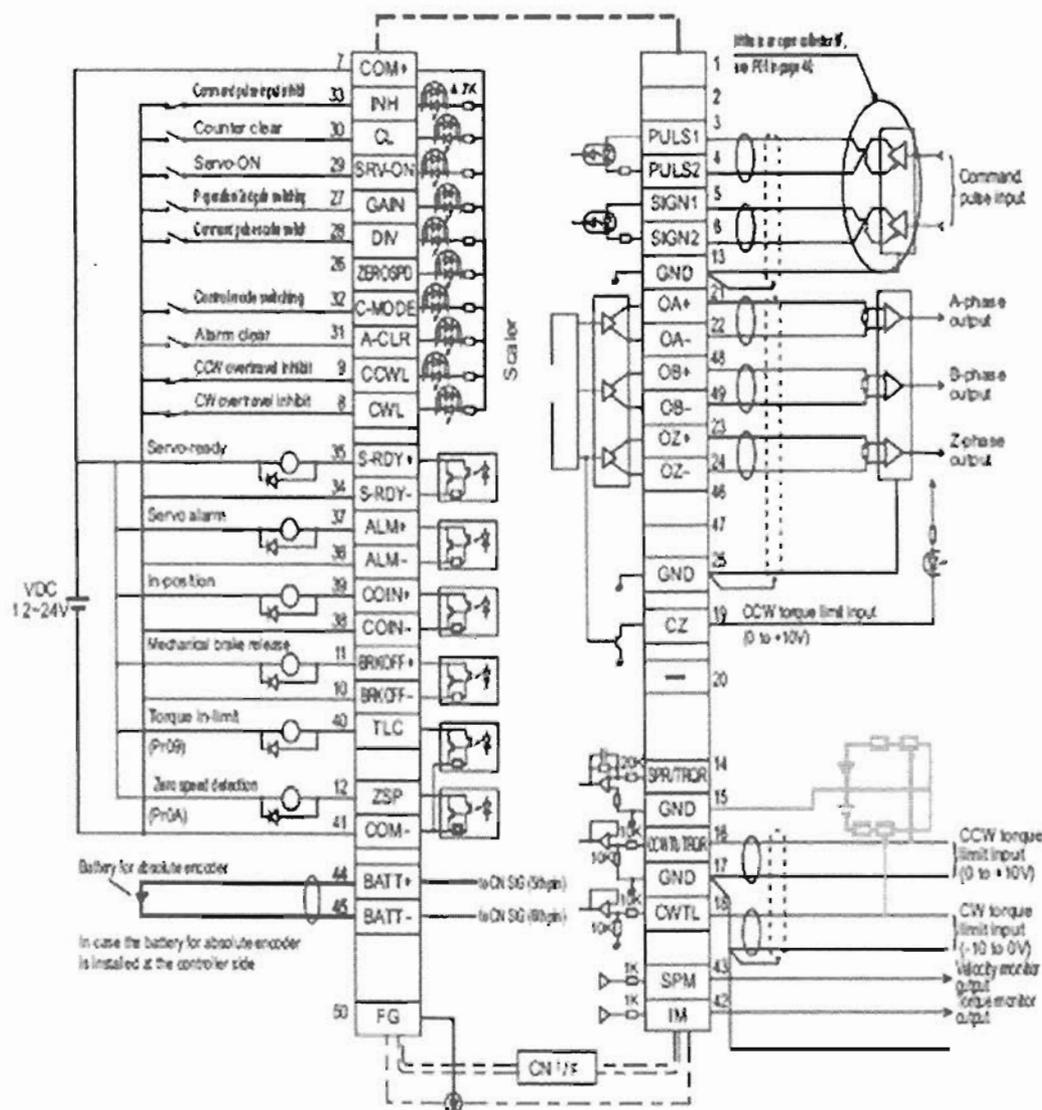
ภาพที่ 21 จุดเชื่อมต่อของชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ในวงจรควบคุมในแกน Z

คู่มือการใช้งาน

หน้า 22

ชุดจ่ายกระแสควบคุมการขับเคลื่อนอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี

Connector for Control of Servo Motor Drive



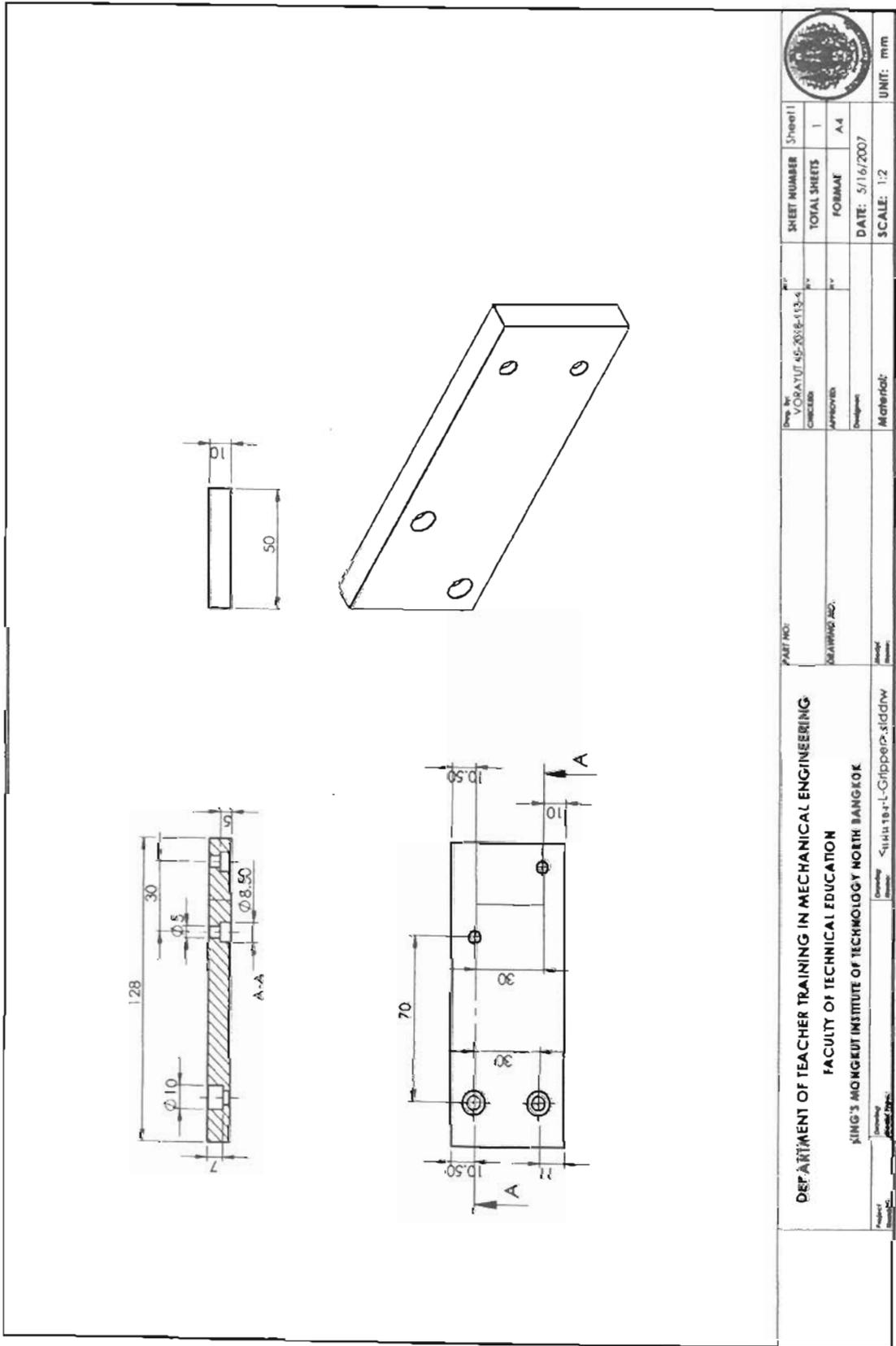
ภาพที่ 22 Connector for Control of Servo Motor Drive

คู่มือการใช้งาน		หน้า 23
ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี		
ตารางรายการวัสดุของชุดฝึก		
หมายเลข	รายการวัสดุ	ขนาด / จำนวน
1.	เซอร์โวมอเตอร์	AC servo Panasonic จำนวน 3 ตัว
2.	ชุดแท่นเลื่อน	268 x 60 x 30
3.	ชุดป้อนชิ้นงาน	50 x 200 x 192
4.	เซอร์โวไดรฟ์	เซอร์โวไดรฟ์ Panasonic จำนวน 3 ตัว
5.	ชุด พีแอลซี	PLC Mitsubishi รุ่น FX 0 N 60 MT
6.	Gripper	40 x 60 x 25
7.	กระบอกสูบ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 x 120
8.	ชิ้นงาน	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 38 x 25 อลูมิเนียม 12 ชิ้น , พลาสติก 12 ชิ้น
9.	แผ่นฐาน	แผ่นไม้ 750 x 800 x 10
10.	ชั้นจัดเก็บชิ้นงาน	122 x 215 x 200
11.	เซนเซอร์แสง	จำนวน 12 อัน
12.	โซลินอยด์วาล์วควบคุมกระบอกสูบ	5/2 Dc valve
13.	โซลินอยด์วาล์วควบคุม Gripper	5/2 Dc valve
14.	เซนเซอร์คัตแอกวัสดุ	เซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ
15.	ปากจับชิ้นงาน	อลูมิเนียม 12 x 120 x 10

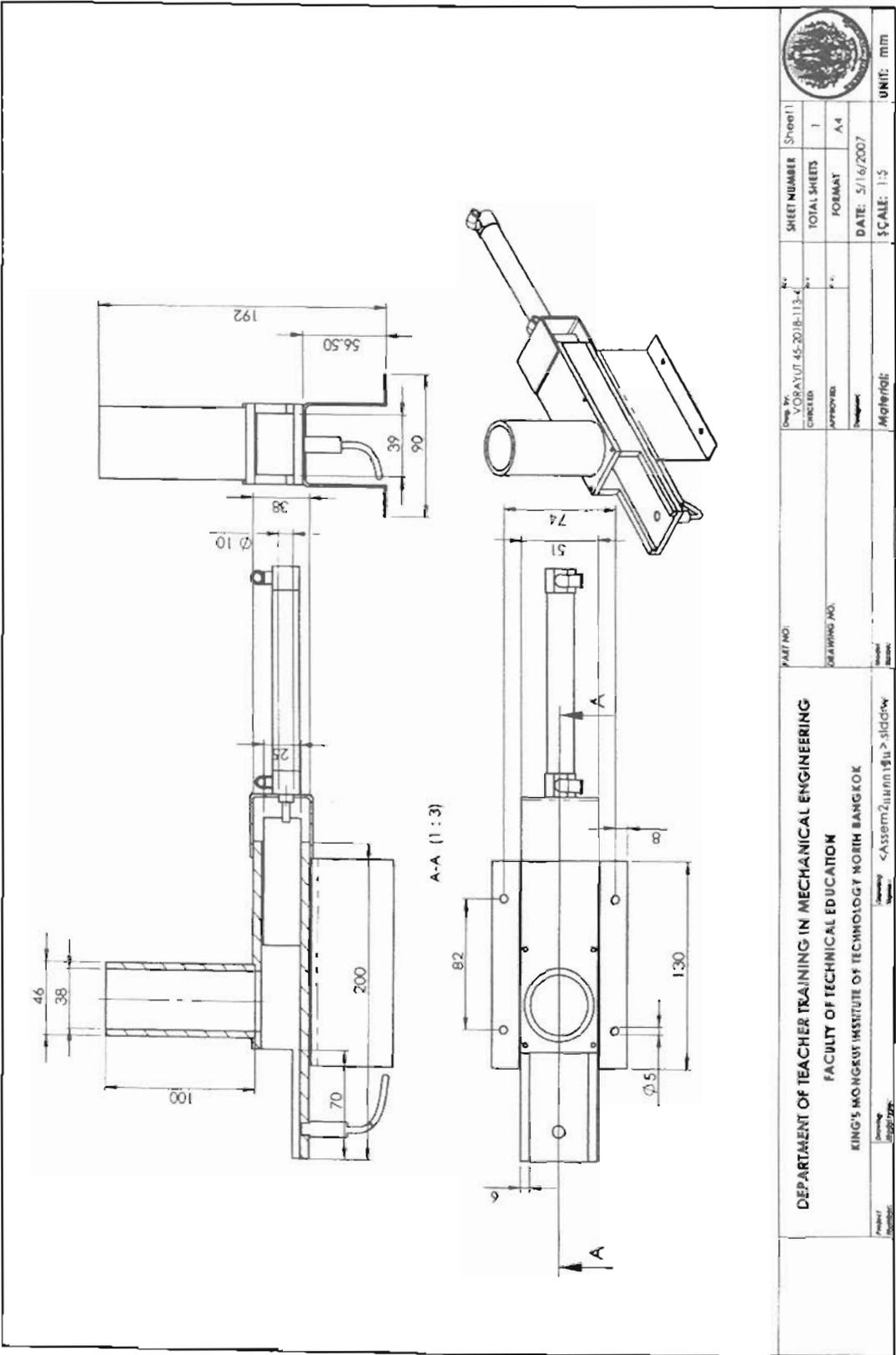
The diagram is an exploded view of a mechanical assembly. It features a main base plate (13) with a motor (1) mounted on top. The motor is connected to a drive shaft (15) which passes through a series of gears (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12). The gears are arranged in a train, with the motor gear (2) driving gear 3, which drives gear 4, and so on. The gears are supported by bearings (7, 8, 9, 10, 11, 12) which are mounted on a shaft (15). The entire assembly is supported by a base plate (13) which has a central slot for the shaft. The diagram is labeled with 15 numbered callouts corresponding to the parts.

Drawn by VORATUT 45-2018-113-4	SHEET NUMBER Sheet 1	
CHECKED	TOTAL SHEETS 1	
APPROVED	FORMAT A4	DATE: 5/23/2007
DATE	SCALE: 1:10	UNIT: mm
DEPARTMENT OF TEACHER TRAINING IN MECHANICAL ENGINEERING FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION KING'S MONKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK		Project Number: _____ Drawing No: _____ Material: _____ Drawing Name: SyBn P.L.C 3 km/Inb> siddiw

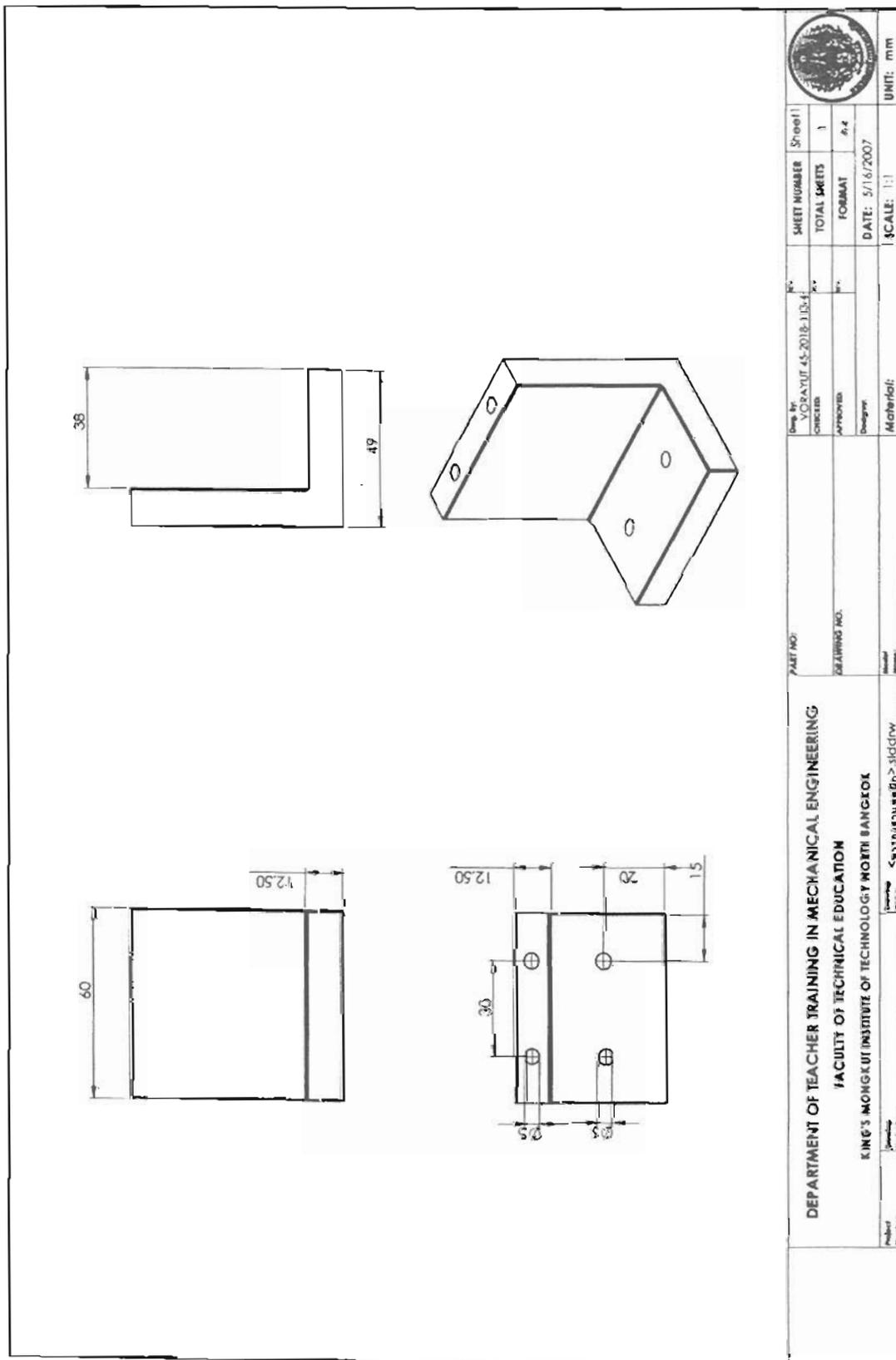
DEPARTMENT OF TEACHER TRAINING IN MECHANICAL ENGINEERING	PART NO.	DATE	SHEET NUMBER
FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION		5/16/2007	Sheet 1
KING'S MONSIEUR INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK	DRAWING NO.		TOTAL SHEETS
			1
	DESIGNER		FORMAT
			A4
	DATE		
	SCALE	1:2	
	UNIT	mm	



		SHEET NUMBER Sheet 1 TOTAL SHEETS 1 FORMAT A4	
Dept. No. VORATUT 45-208-E-113-4 COURSE:		DATE: 5/16/2007 SCALE: 1:2	
PART NO.:		APPROVED:	
DRAWING NO.:		Designer:	
Drawing Number:		Material:	
DEPARTMENT OF TEACHER TRAINING IN MECHANICAL ENGINEERING FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION SING'S MONGKRETI INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK			
Director:		Suthit Sri-L-Gripenz-siddw	
Drawing:			
Project:			
		UNIT: mm	



<p>DEPARTMENT OF TEACHER TRAINING IN MECHANICAL ENGINEERING FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION KING'S MONSIEUR INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK</p>	<p>Part No: DRAWING NO:</p>	<p>Drawn by: VORAVUT 45-2018-113-4</p>	<p>Checked by: APPROVED</p>	<p>DATE: 5/16/2007</p>	<p>SHEET NUMBER TOTAL SHEETS</p>	<p>Sheet 1 1</p>
<p>Project Name: 1-Gripper-kladiv</p>	<p>Scale: 1:2</p>	<p>Unit: mm</p>				



DEPARTMENT OF TEACHER TRAINING IN MECHANICAL ENGINEERING FACULTY OF TECHNICAL EDUCATION KING'S MONKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK		Part No:	SHEET NUMBER: Sheet 1
		Drawing No:	TOTAL SHEETS: 1
Project:	Date: 5/16/2007	Appr:	FORMAT: A4
Drawing:	Scale: 1:1	Designer:	UNIT: mm

