

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

โครงการสอน (Course Syllabus)

รายวิชา...หุ่นยนต์เบื้องต้น...รหัสวิชา...20105 - 2121

จำนวนหน่วยกิต...2...หน่วยกิต จำนวนชั่วโมง...4...ชั่วโมง/ สัปดาห์ รวม...72...ชั่วโมง

ภาคเรียนที่...1...ปีการศึกษา...2565

ชื่อผู้สอน...นายธีรศักดิ์ เชียงหลง...เบอร์โทรศัพท์...093-1922959... E-mail : 61030030@kmitl.ac.th

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. มีทักษะในการประกอบ ทดสอบ ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น
3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกိณีสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบคำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของหุ่นยนต์
2. ออกแบบและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
3. เขียนและทดสอบโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน วงจรควบคุม ออกแบบ ประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็กแบบควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทดสอบการทำงานของวงจร โดยใช้โปรแกรมจำลอง และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บรรยายทฤษฎี 1 ประมาณชั่วโมง
2. ลงปฏิบัติทดลองใบงาน
3. ประเมินผลสอบรายบุคคล
4. ทำแบบฝึกหัด
5. ทำความสะอาดชั้นเรียนและชั้นเรียน

เอกสารประกอบการสอนและแหล่งศึกษาค้นคว้า

1. ตำรา / เอกสารหลัก
หนังสือวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น
2. ตำรา / เอกสารประกอบ
 - Internet
 - หนังสือ
 - อุปกรณ์จริง
3. ห้องสมุด / ห้องเรียนรู้ด้วยตนเอง / อินเทอร์เน็ต
 - ห้องสมุดวิทยาลัยฯ
 - ห้องสมุดประชาชน
 - Website : Google
 - Website : YouTube

สื่อการสอน

- Power Point
- Class Room
- Google
- YouTube
- ใบงาน/ของจริง

การวัดผลและการประเมินผล

เกณฑ์การให้คะแนน (100%) = 100 คะแนน

1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม.....20..... %
 - การเข้าชั้นเรียนตามเวลา 5%
 - การแต่งกาย 5%
 - ความรับผิดชอบ 5%
 - จิตอาสา 5%
2. คะแนนการเรียนรู้เนื้อหาวิชา.....80.....%
 - ใบงานทดลอง 10 %
 - แบบฝึกหัดในหนังสือ 10 %
 - การประกอบหุ่นยนต์แบบ Manual 20 %
 - การประกอบหุ่นยนต์แบบ Auto 30 %

3. คะแนนรายงาน / ชิ้นงาน / โครงการงาน%

- การวางแผนการทำงาน
- การปฏิบัติงานตามโครงการ
- การสรุปผลและการประเมินผล
- ผลงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. เกณฑ์การวัดผล

ช่วงคะแนน	ระดับผลการเรียน
80 – 100	4
75 – 79	3.5
70 – 74	3
65 – 69	2.5
60 – 64	2
55 – 59	1.5
50 – 54	1
ต่ำกว่า 50	0
เวลาเรียนไม่ครบ 80%	ขร.
คะแนนไม่สมบูรณ์	มส.
ขาดสอบปลายภาค	ขส.

โครงการสอนรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น รหัสวิชา 20105 – 2121 จำนวน 2 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหุ่นยนต์

ทฤษฎี 4 คาบ	ปฏิบัติ 0 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 1	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. แนะนำรายวิชา		- บรรยาย		
2. ความรู้เบื้องต้นของหุ่นยนต์	1. บอกความหมายของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายลักษณะการใช้งานของหุ่นยนต์แต่ละประเภทได้ถูกต้อง 3. บอกประโยชน์ในการใช้งานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - ทำแบบฝึกหัด - ใบงานงานที่ 1 - สืบค้นข้อมูล		
3. โครงสร้างของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก	4. อธิบายความแตกต่างของวัสดุที่ใช้สร้างโครงร่างได้ถูกต้อง 5. บอกข้อดีและข้อเสียของวัสดุที่ใช้สร้างโครงร่างของหุ่นยนต์ได้	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - ทำแบบฝึกหัด - ใบงานงานที่ 1 - สืบค้นข้อมูล		
4. หลักการทำงานของหุ่นยนต์	6. อธิบายหลักการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - ทำแบบฝึกหัด - ใบงานงานที่ 1 - สืบค้นข้อมูล		

หน่วยที่ 2

ส่วนประกอบและวงจรควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

ทฤษฎี 4 คาบ	ปฏิบัติ 0 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 2	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. ส่วนประกอบต่างๆ ของหุ่นยนต์	1. บอกส่วนประกอบต่างๆ ของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ในหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - ใบงานงานที่ 2 - สืบค้นข้อมูล		
2. วงจรควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์	4. อธิบายการต่อวงจรควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 5. อธิบายหลักการการทำงานของวงจรควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - ใบงานงานที่ 2 - สืบค้นข้อมูล		

หน่วยการสอนที่ 3
การออกแบบและการจำลองการทำงานของหุ่นยนต์

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 3-4	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การออกแบบโครงสร้างของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก	1. อธิบายการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์แบบ 2 ล้อได้ถูกต้อง 2. อธิบายการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์แบบ 4 ล้อได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - แบบฝึกหัด - ถาม-ตอบ		
2. การออกแบบวงจรควบคุมหุ่นยนต์	3. อธิบายลำดับขั้นตอนการออกแบบวงจรควบคุมหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 4. อธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมหุ่นยนต์ที่ออกแบบได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - แบบฝึกหัด - ถาม-ตอบ		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 3 การออกแบบและการจำลองการทำงานของหุ่นยนต์	1. ออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์แบบ 2 ล้อได้ 2. ออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์แบบ 4 ล้อได้ 3. ใช้โปรแกรมจำลองออกแบบวงจรควบคุมหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 4. ทดสอบการจำลองการทำงานของวงจรควบคุมหุ่นยนต์ที่ออกแบบได้ถูกต้อง 5. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 6. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - ออกแบบโครงร่างโดยใช้โปรแกรม - การจำลองการทำงานของวงจร - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

หน่วยการสอนที่ 4

หุ่นยนต์ขนาดเล็กแบบควบคุมด้วยมือโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 5-6	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การสร้างและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก	1. อธิบายวิธีการสร้างและประกอบโครงร่างของหุ่นยนต์ขนาดเล็กได้ถูกต้อง 2. อธิบายการเลือกใช้เครื่องมือในการสร้างและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็กได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด		
2. การต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์แบบควบคุมด้วยมือ	3. อธิบายวิธีการต่อวงจรวงจรควบคุมหุ่นยนต์แบบควบคุมด้วยมือได้ถูกต้อง 4. อธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมหุ่นยนต์แบบควบคุมด้วยมือได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 4 การสร้างและประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็กแบบควบคุมด้วยมือโดยใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์	1. สร้างโครงร่างของหุ่นยนต์ตามการออกแบบได้ถูกต้อง 2. ประกอบโครงร่างร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ด้วยมือได้ถูกต้อง 4. ทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์แบบควบคุมด้วยมือได้ถูกต้อง 5. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 6. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - สาธิตวิธีการสร้างและการประกอบ - สร้างและประกอบ - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

หน่วยการสอนที่ 5

หุ่นยนต์ขนาดเล็กแบบควบคุมอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 7-8	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การใช้งานเซนเซอร์อินฟราเรดร่วมกับรีเลย์	1. อธิบายการต่อใช้งานเซนเซอร์อินฟราเรดร่วมกับรีเลย์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายหลักการทำงานของเซนเซอร์อินฟราเรดร่วมกับรีเลย์ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด		
2. การต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ	3. อธิบายการต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติได้ถูกต้อง 4. อธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 5 หุ่นยนต์ขนาดเล็กแบบควบคุมอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1. ต่อใช้งานเซนเซอร์อินฟราเรดร่วมกับรีเลย์ได้ถูกต้อง 2. ต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นแบบอัตโนมัติได้ถูกต้อง 3. ทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นแบบอัตโนมัติได้ถูกต้อง 4. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 5. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - ต่อวงจรของหุ่นยนต์ - ทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

หน่วยการสอนที่ 6
การใช้โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 9	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การใช้งานโปรแกรม Tinkercad จำลองการทำงานของหุ่นยนต์	1. อธิบายวิธีเข้าการใช้งานโปรแกรมจำลอง Tinkercad ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการต่อวงจรเพื่อจำลองการทำงานของหุ่นยนต์โดยใช้โปรแกรม Tinkercad ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
2. การเขียนโปรแกรมเพื่อทดสอบการจำลองการทำงานของหุ่นยนต์	3. อธิบายวิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อจำลองการทำงานของหุ่นยนต์โดยใช้โปรแกรม Tinkercad ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 6 การใช้โปรแกรม Tinkercad จำลองการทำงานของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก	1. ใช้งานโปรแกรม Tinkercad ต่อวงจรเพื่อจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 2. ทดสอบการจำลองการทำงานของหุ่นยนต์โดยใช้โปรแกรม Tinkercad ได้ถูกต้อง 3. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 4. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - ใช้โปรแกรมจำลองการต่อวงจร - เขียนโปรแกรม - ทดสอบการจำลองการทำงาน - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

หน่วยการสอนที่ 7
การใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 10	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE	1. อธิบายวิธีการติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถามตอบ		
2. การใช้งานเกี่ยวกับโปรแกรม Arduino IDE	2. อธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม Arduino IDE เบื้องต้นได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถามตอบ		
3. คำสั่งที่ใช้ในการควบคุมทิศทางของหุ่นยนต์	3. อธิบายวิธีการใช้ตัวแปรกำหนดขาของบอร์ด Arduino ได้ 4. อธิบายคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมทิศทางของหุ่นยนต์ได้	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถามตอบ		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 7 การใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์	1. ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ได้ถูกต้อง 2. ใช้งานโปรแกรม Arduino IDE ได้ถูกต้อง 3. กำหนดสถานะของขาบนบอร์ด Arduino โดยใช้ตัวแปรได้ถูกต้อง 4. เขียนโปรแกรมแสดงผลสถานะของหุ่นยนต์บนหน้าจอ Serial Monitor ได้ 5. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 6. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - ติดตั้งโปรแกรม - เขียนโปรแกรม - ทดสอบโปรแกรม - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

หน่วยการสอนที่ 8
การใช้โปรแกรมทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 11	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้บอร์ด Arduino	1. อธิบายลักษณะการใช้งานขาของบอร์ด Arduino ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้บอร์ด Arduino ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
2. การเขียนโปรแกรมทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์	3. อธิบายโปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 8 การใช้โปรแกรมทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์	1. ต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้บอร์ด Arduino ได้ถูกต้อง 2. เขียนโปรแกรมทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง 3. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 4. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - ต่อวงจรโดยใช้บอร์ด Arduino - เขียนโปรแกรม - ทดสอบโปรแกรม - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

หน่วยการสอนที่ 9
การใช้โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์บังคับด้วยมือ

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 12-13	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การต่อใช้งานสวิทช์ร่วมกับ Arduino	1. อธิบายการต่อใช้งานสวิทช์แบบ Pull up resister ได้ถูกต้อง 2. อธิบายการต่อใช้งานสวิทช์แบบ Pull down resister ได้ถูกต้อง 3. อธิบายคำสั่งที่ใช้ในการอ่านค่าจากสวิทช์ได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
2. การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์บังคับด้วยมือ	4. อธิบายโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์บังคับด้วยมือได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 9 การใช้โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์บังคับด้วยมือ	1. ต่อใช้งานโมดูลจอยสวิทช์ร่วมกับ Arduino ได้ถูกต้อง 2. เขียนโปรแกรมอ่านค่าจากโมดูลจอยสวิทช์ได้ถูกต้อง 3. เขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์บังคับด้วยมือได้ถูกต้อง 4. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 5. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - เขียนโปรแกรม - ทดสอบโปรแกรม - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

หน่วยการสอนที่ 10
การใช้โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ

ทฤษฎี 1 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ	วิธีการสอน และกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 14-17	หมายเหตุ
หัวข้อการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้นักศึกษาสามารถ)			
ภาคทฤษฎี				
1. การใช้งานเซนเซอร์อินฟราเรดร่วมกับ Arduino	1. อธิบายวิธีการต่อใช้งานเซนเซอร์อินฟราเรดร่วมกับบอร์ด Arduino ได้ถูกต้อง 2. อธิบายคำสั่งที่ใช้ในการอ่านค่าจากเซนเซอร์อินฟราเรดได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
2. การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นตรงและเส้นโค้งแบบอัตโนมัติ	3. อธิบายโปรแกรมที่ใช้การควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นตรงและเส้นโค้งแบบอัตโนมัติได้ถูกต้อง	- อธิบาย - ยกตัวอย่าง - ถาม-ตอบ		
ภาคปฏิบัติ				
ใบงานที่ 10-12 หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นตรงและเส้นโค้งแบบอัตโนมัติ	1. ต่อใช้งานเซนเซอร์อินฟราเรดร่วมกับบอร์ด Arduino ได้ถูกต้อง 2. เขียนโปรแกรมอ่านค่าจากเซนเซอร์อินฟราเรดด้วย Arduino ได้ 3. เขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นตรงและเส้นโค้งแบบอัตโนมัติได้ 4. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 5. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์	- อธิบายการทดลอง - เขียนโปรแกรม - ทดสอบโปรแกรม - บันทึกผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง		

.....
(นายธีรศักดิ์ เชียงหลง)

ครูผู้สอน

.....
(นายพีรพงษ์ หงษ์โต)

หัวหน้าแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์และเทคนิคคอมพิวเตอร์

.....
(นางสองเมือง กุดั่น)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....
(นายนิทัศน์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี