

## เครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขน

ศุภวิชญ์ ศักรภาณี

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

Emails: pondfapz@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการนี้ ผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์ในการนำความรู้ หลักทางด้านทฤษฎี และ หลักการในการใช้อุปกรณ์ด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ควบคู่กับข้อมูลด้านการแพทย์โดยการประดิษฐ์ หรือ เป็นการสร้างสรรค์เครื่องมือชนิดหนึ่งขึ้นมาใหม่ เพื่อนำมาช่วยในสร้างประโยชน์ทางการแพทย์ ซึ่งการศึกษาโครงการเรื่องนี้คือการนำปัญหาของผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อแขนมาจัดแจงเพื่อวิเคราะห์แรงของกล้ามเนื้อแขนว่ามีความผิดปกติในระดับมากน้อยเพียงใด โดยผู้จัดทำได้นำอุปกรณ์ด้านไมโครคอนโทรลเลอร์คือ บอร์ด Arduino กับ Potentiometer และได้นำทฤษฎีของแรงดันไฟฟ้าเพื่อหาความผิดปกติของผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อแขน

### ABSTRACT

Education project provider aims to bring knowledge, theory and Principle of using microcontroller device to apply coupled with medical information by invention or to create a tool to help in the medical benefits. The study of this project is the problem of patients with arm disorders to analyze arm muscle strength is there any level of abnormality? The organizer brought the microcontroller device is board Arduino, Potentiometer and has led the theory of voltage to find abnormalities of patients with arm disorders.

**คำสำคัญ--** การกายภาพกล้ามเนื้อแขน; ความผิดปกติของกล้ามเนื้อแขน

### 1. บทนำ

กล้ามเนื้อแขนของคนเรามีความแข็งแรงไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อการดำเนินชีวิต โดยถ้าการไม่ได้ใช้กล้ามเนื้อแขนมากเกินไปหรือนานเกินไปกล้ามเนื้อแขนอาจจะเกิดการอ่อนแรงลง หรือถ้าหากกล้ามเนื้อแขนถูกใช้งานหนักเกินไปอาจจะทำให้เกิดการปวดและอักเสบจนใช้งานหนักไม่ได้ จึงได้เกิดความคิดเครื่องมือที่ช่วยในการกายภาพกล้ามเนื้อแขนโดยเครื่องมือชนิดนี้สามารถแสดงค่าแรงของกล้ามเนื้อแขนว่าในการกายภาพกล้ามเนื้อแขนในแต่ละครั้งนั้นจะมีค่าความปกติหรือไม่รวมถึงการรับรู้ว่าการกล้ามเนื้อแขนอยู่ในสภาวะปกติตามที่ควรเป็นหรือไม่ ถ้าหากไม่เป็นไปตามปกติควรควรได้รับกายภาพที่มากขึ้น เพื่อให้กล้ามเนื้อแขนกลับสู่สภาวะปกติ

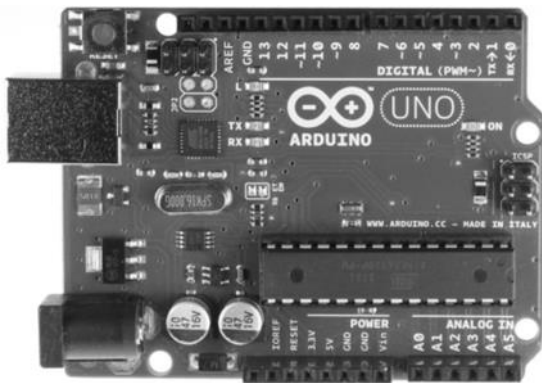
ซึ่งโครงการนี้ได้ได้นำเอาบอร์ด Arduino มาเป็นตัวประมวลผลและแสดงค่า และในส่วนของอุปกรณ์ตรวจวัดค่าแรงของกล้ามเนื้อแขนนั้นใช้ Potentiometer มาใช้งานโดยค่าแรงของกล้ามเนื้อแขนนั้นจะส่งข้อมูลออกมาในรูปแบบของแรงดันไฟฟ้า โดยมีค่าแรงดันแตกต่างกันไปตามแรงของกล้ามเนื้อแขน และแสดงผลออกทางจอ LCD

### 2. หลักการที่เกี่ยวข้อง

โครงการเครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขน ในการศึกษาครั้งนี้ทางผู้จัดทำได้ศึกษาทดลองข้อมูลทางการแพทย์เกี่ยวกับความผิดปกติของกล้ามเนื้อแขน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องของอุปกรณ์ด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ กำหนดกรอบความคิด หลักการ ทฤษฎี เครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล และการอภิปรายผลการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา ดังต่อไปนี้

## 2.1 Arduino UNO

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย รูปแบบของบอร์ด Arduino Uno ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 บอร์ด Arduino Uno

## 2.2 Arduino IDE

เครื่องมือการเขียนโปรแกรมที่มีใช้งานได้กับ Arduino ได้ทุกรุ่น โดยภายในจะมีเครื่องมือที่จะเป็นสำหรับติดต่อ Arduino เช่น การค้นหา Arduino ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเลือกรุ่น Arduino ที่ต่ออยู่เพื่อนตรวจสอบว่าขนาดของโปรแกรมที่เขียนหรือไบนารีต่างๆซัพพอร์ตกับ Arduino รุ่นนั้นๆไหม อีกทั้งยังมีโปรแกรมติดต่อผ่านซีเรียลโดยตรงสำหรับคอมพิวเตอร์ โดยผู้จัดทำได้เขียนโปรแกรมลงสู่บอร์ด ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 code สำหรับเครื่องกายภาพกล้านเนื้อแชน

## 2.3 Potentiometer

เป็นทรานสดิวเซอร์วัดตำแหน่งและระยะทางชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน “Resistive position transducer” ประเภท

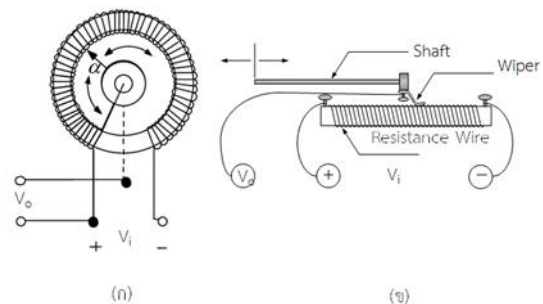
Passive transducer โดยอาศัยหลักการแปลงตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ให้อยู่ในรูปของค่าความต้านทานไฟฟ้า นิยมใช้ในอุตสาหกรรม มีโครงสร้างที่ง่าย ประกอบด้วยตัวต้านทานและหน้าสัมผัส ที่สามารถเลื่อนไปมาบนตัวต้านทานได้ โดยหน้าสัมผัสสามารถเคลื่อนที่ในแนวเชิงเส้น เชิงมุม หรือทั้งสองรูปแบบซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นวงซ้อนหรือเกลียว ค่าความต้านทานของขดลวดที่พันบนแกนจะเพิ่มขึ้นตามความยาวของแกน โดยค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามระยะการเคลื่อนที่ของหน้าสัมผัสกับขดลวด รูปแบบของ Potentiometer ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 Potentiometer

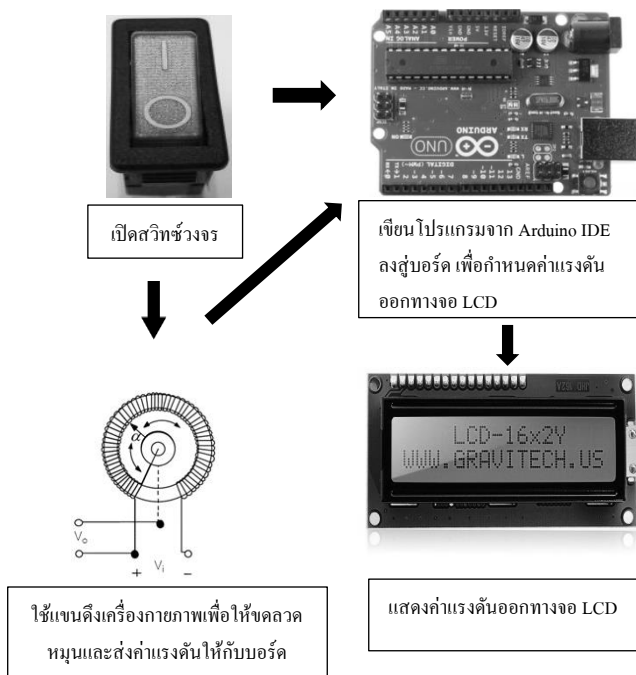
## 3. การดำเนินงาน

โครงสร้างการทำงานของ Potentiometer โดยการวัดค่าแรงของกล้านเนื้อแชน จากการวัดแรงดันไฟฟ้าในขดลวดของตัว Potentiometer โดยการนับจำนวนรอบของการพันเส้นลวดบนแกนจะสัมพันธ์กับค่าความละเอียดของทรานสดิวเซอร์



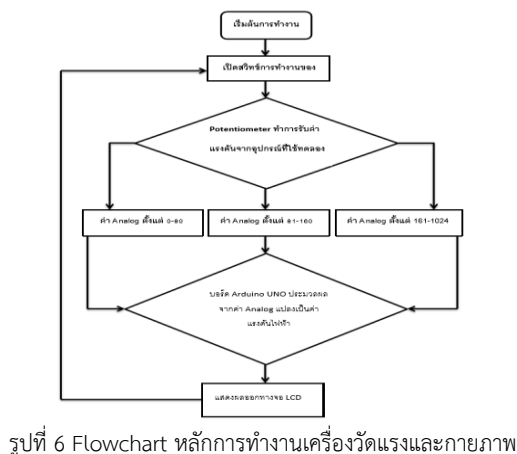
รูปที่ 4 การทำงานของ Potentiometer

โครงสร้างการทำงานของเครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขน โดยวิธีการวัดค่าแรงของกล้ามเนื้อแขนจากการวัดค่าแรงของกล้ามเนื้อแขนด้วยแรงดันไฟฟ้า โดยการเริ่มจากการที่ Potentiometer ได้เกิดการบิดขดลวดในตัวทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้า(voltage) แล้วได้ส่งค่าแรงดันที่ได้ไปสู่บอร์ด (Arduino Uno) แล้วตัวบอร์ดจะทำการประมวลผลค่าแรงดันที่ได้รับแล้วประเมินค่าว่าแรงดันที่ได้มีค่าอยู่ในระหว่างค่าแรงดันเท่าไร แล้วจึงแสดงผลของค่าแรงดันไฟฟ้าออกสู่จอ LCD ว่าอยู่ในระดับความผิดปกติมากน้อยเพียงใด ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การทำงานเครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขน

### 3.1 หลักการทำงานในรูปแบบของ Flowchart



รูปที่ 6 Flowchart หลักการทำงานเครื่องวัดแรงและกายภาพ

### 4. วิธีการทดลอง

การทดลองเครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขนสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขนนั้น มีการทดลองที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1. การทดลองจากผู้ที่มีภาวะแรงกล้ามเนื้อของเนื้อแขนที่ปกติ โดยการทดลองนั้นได้ทดลองโดยการให้ผู้ที่ไม่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขนใช้เครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขน พบว่าแรงดันไฟฟ้าที่แสดงออกทางจอ LCD นั้นอยู่ในเกณฑ์ปกติตามที่ได้กำหนดไว้ คือ ได้แรงดันตั้งแต่ 161-1024 ดังตารางการแสดงผลที่ได้บันทึกไว้

ตารางที่ 1 การทดลองกับผู้ที่ไม่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขน

ผู้ที่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขน	ค่าแรงดันที่ได้
1. ผู้ที่มีความผิดปกติอย่างมาก	0-80
2. ผู้ที่มีความผิดปกติปานกลาง	81-160

ส่วนที่ 2. การทดลองจากผู้ที่มีภาวะแรงกล้ามเนื้อของเนื้อแขนที่ผิดปกติโดยการทดลองนั้นได้ทดลองโดยการให้ผู้ที่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขนใช้เครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขน พบว่าแรงดันไฟฟ้าที่แสดงออกทางจอ LCD นั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามปกติตามที่ได้กำหนดไว้ คือ ได้แรงดันตั้งแต่ 0-80 และ 81-160 ดังตารางการแสดงผลที่ได้บันทึกไว้

ตารางที่ 2 การทดลองกับผู้ที่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขน

ผู้ที่ไม่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขน	ค่าแรงดันที่ได้
1. ผู้ที่มีสภาวะปกติ	161-1024

### 5. ผลการทดลอง

ผู้จัดทำโครงงานเครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขนได้ทำการทดลองกับบุคคลที่ไม่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขน 5 คน และทดลองกับบุคคลที่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อแขนผิดปกติ 5 คน จึงได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 1 การทดลองกับผู้ที่ไม่มีภาวะกล้ามเนื้อแขนผิดปกติ

คน / ครั้ง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10
คนที่ 1	195	194	198	198	201	199	199	198	199	193
คนที่ 2	193	197	195	194	194	198	199	198	199	198
คนที่ 3	201	213	211	215	214	219	217	217	215	217
คนที่ 4	221	213	215	216	215	215	215	219	218	217
คนที่ 5	198	199	205	204	203	204	199	205	206	201

E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-

%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B9%88%

E0%B8%A1%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0

%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%

B8%B2%E0%B8%99-arduino.html

ตารางที่ 1 การทดลองกับผู้ที่ไม่มีภาวะกล้ามเนื้อแขนผิดปกติ

คน / ครั้ง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9
คนที่ 1	82	84	82	81	81	80	81	80	83
คนที่ 2	53	58	60	54	54	57	58	51	55
คนที่ 3	110	113	112	121	120	116	118	114	115
คนที่ 4	64	69	71	72	70	65	63	61	66
คนที่ 5	79	81	78	79	82	80	81	75	74

## 6. สรุปผลและอภิปราย

จากการทดลองการใช้เครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขน โดยการวัดค่าแรงของกล้ามเนื้อแขนจากการวัดแรงดันไฟฟ้าสรุปผลได้ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่ตึงได้ระยะ 0-80 แรงดัน 0.384 v

ผลลัพธ์ = GREAT

2. ผู้ป่วยที่ตึงได้ระยะ 81-161 แรงดัน 0.864 v

ผลลัพธ์ = VERY GOOD

3. ผู้ป่วยที่ตึงได้ระยะ 161-1024 แรงดัน 0.865-5 v

ผลลัพธ์ = PERFECT

ผู้ที่ไม่มีภาวะกล้ามเนื้อแขนผิดปกติจะสามารถสร้างแรงดันไฟฟ้าจากเครื่องวัดแรงและกายภาพกล้ามเนื้อแขนได้มากกว่าผู้ที่มีภาวะกล้ามเนื้อแขนผิดปกติ จึงหาข้อสรุปได้ว่าผู้ที่มีภาวะกล้ามเนื้อแขนผิดปกตินั้นจะไม่สามารถใช้แรงของกล้ามเนื้อแขนได้มากเพราะอาจจะเกิดจากการอ่อนแรงลงของกล้ามเนื้อแขน จึงควรได้รับการกายภาพเพื่อให้กลับสู่สภาวะปกติ

## เอกสารอ้างอิง

[1] ประจัน พลังสันติกุล ชื่อหนังสือ. พื้นฐานภาษา C สำหรับ Arduino C Programming for Arduino. กรุงเทพฯ : แอพซอฟต์แวร์, 2554.

[2] หนังสือการวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า โดย รศ.ดร.เอก ไชยสวัสดิ์

[3] <http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/basic-electronics/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1-arduino-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%>