ก๊อกน้ำดื่มอัตโนมัติ

จัดทำโดย

1.นรจ.วุฒิชัย อรุณรัตน์ ห้อง จ. เลขที่ 6 (หัวหน้ากลุ่ม)

2.นรจ.ทวีพงษ์ ทองพล ห้อง จ. เลขที่ 13 (รองหัวหน้ากลุ่ม)

3.นรจ.สหัสวรรษ จันทร์เปรม ห้อง จ. เลขที่ 7

4.นรจ.สิริพงษ์ ห่วงนาค ห้อง จ. เลขที่ 9

5.นรจ.สุชาครีส์ วัฒนไชย ห้อง จ. เลขที่ 17

6.นรจ.จตุรพล ชุ่มมาก ห้อง จ. เลขที่ 19

โครงงานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒ พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ ปีการศึกษา ๒๕๖๓

ก๊อกน้ำดื่มอัตโนมัติ

จัดทำโดย

1.นรจ.วุฒิชัย อรุณรัตน์ ห้อง จ. เลขที่ 6 (หัวหน้ากลุ่ม)

2.นรจ.ทวีพงษ์ ทองพล ห้อง จ. เลขที่ 13 (รองหัวหน้ากลุ่ม)

3.นรจ.สหัสวรรษ จันทร์เปรม ห้อง จ. เลขที่ 7

4.นรจ.สิริพงษ์ ห่วงนาค ห้อง จ. เลขที่ 9

5.นรจ.สุชาครีส์ วัฒนไชย ห้อง จ. เลขที่ 17

6.นรจ.จตุรพล ชุ่มมาก ห้อง จ. เลขที่ 19

อาจารย์ที่ปรึกษา

1.ว่าที่ ร.ท.นานพ ห่างภัย

2.จ.ท.ธีรพันธ์ ศรีเนาวรัต

บทคัดย่อ

เชื้อโคโรน่าไวรัสที่เรียกว่าโควิด-19 หรือซาร์-โควี-2 ระบาดไปทั่วโลก เชื้อไวรัสนี้แพร่กระจายระหว่างคนได้ทางการสัมผัสและทางฝอยละอองน้ำมูก น้ำลาย กลุ่มของกระผมจึงประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์นี้ขึ้นมาซึ่งกลุ่มของกระผมตั้งชื่อว่า Automatic Faucet หรือ เครื่องกดน้ำดื่มอัตโนมัติ สิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้จะช่วยลดการสัมผัสกันโดยตรง และ การเว้นระยะห่างระว่างบุคคล ซึ่งก็จะลดอัตราการติดเชื้อโควิดได้มากขึ้นการทำงานของ Automatic Faucet จะทำงานโดยการใช้ proximity sensor หรือ เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุในการจ่ายน้ำให้แก้วนั้นๆ ซึ่งกระผมหวังว่าโครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้จะช่วยในเรื่องการป้องกันการติดไวรัสไม่มากก็น้อย หากผิดพลาดประการใดขอให้แนะนำ และ ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

กลุ่มที่ ๑๓

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์เรื่อง Automatic Faucet นี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ และความรู้แนวทางในการดำเนินงานจากคณะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานกลุ่มที่ ๑๓ จนโครงงาน สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ น.อ. ปรัชญา ฮวดปากน้ำ ผู้อำนวยการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่สนับสนุนให้เกิดโครงงานสิ่งประดิษฐ์นักเรียนจ่า และ ว่าที่ร.ท.มานพ ห่างภัย ที่ให้คำปรึกษาอันมีประโยชน์จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมทั้งครูที่ปรึกษาโครงงาน อันได้แก่ จ.ท.ธีรพันธ์ ศรีเนาวรัตน์ ที่คอยสนับสนุนด้านเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ทำโครงงานและให้คำแนะนำให้คำปรึกษาเป็นประโยชน์ในการดำเนินการจัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้ให้ผ่านปัญหาต่างๆมาจนโครงงานเสร็จสมบูรณ์ และที่สำคัญนักเรียนคณะผู้จัดทำได้มีความรู้ ความสามรถที่จะนำไปศึกษาพัฒนาต่อในอนาคตได้

คณะผู้จัดทำ

กลุ่มที่ ๑๓

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
1.บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน	1
ขอบเขตการศึกษา	1
2.ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
Arduino(ATMega328)	2
โซลีนอยด์วาวล์	3
LM 338	3
3 ขั้นตอนการทำงาน	4
บล็อกไดอะแกรมของ ก๊อกน้ำดื่มอัตโนมัติ	4
Flow Chart	5
Block Diagram Of Automatic Faucet	6
วงจรการทำงานของระบบ	7-10
ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในการประดิษฐ์ ก๊อกน้ำดื่มอัตโนมัติ	11-12
การทำงานของระบบ	13
วัสดุและอุปกรณ์	14
4 ผลการทดลอง	16-17
5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	18
ภาคผนวก	19-23
ชุดคำสั่ง	24-26
แหล่งอ้างอิง	27

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ตามที่ รร.อล.กวก.อล.ทร. มีวัตถุประสงค์ให้นักเรียนจ่า พรรค พศ. เหล่า ยย.อล. และไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 จัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ ประจำปีการศึกษา 2563 กลุ่มของเรามีแนวทางที่จะจัดทำเครื่องกดน้ำอัตโนมัติขึ้นมา เนื่องจากกลุ่มของกระผมเล็งเห็นว่า ปัจจุบันมีการการติดไวรัสโควิด-19 เกิดขึ้นซึ่งส่วนใหญ่การติดไวรัสโควิด-19 นั้นมาจากการสัมผัสกันโดยตรงเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มของกระผมจึงอยากจะช่วยลดอัตราความเสี่ยงที่จะติดไวรัสสายพันธุ์นี้โดยการที่จะลดการสัมผัสกับตัวก๊อกน้ำโดยตรงและยังเพิ่มความสะดวกสบายต่อการใช้งาน และที่สำคัญ เราพยายามจะพัฒนาโดยทำให้เครื่องนี้มีราคาถูก พร้อมกับขนาดที่ไม่ใหญ่และไม่เล็กเกินไป สามารถถอดไปติดตั้งในตำแหน่งอื่นๆได้ ติดตั้งง่าย ใช้ได้จริงและขายได้เพื่อเป็นผลกำไรต่อกองทัพเรือ

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

1.2.1 เพื่อสร้างก๊อกน้ำไร้การสัมผัสจากผู้ใช้งาน

1.2.2 เพื่อสร้างต้นแบบของก๊อกน้ำไร้สัมผัส ไว้เป็นแนวทางในการต่อยอดต่อไป

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 การเขียนCODEเพื่อควบคุมการทำงานของบอร์ด ATMega328

1.3.2 การต่อวงจรเพื่อนให้ relay ทำงานสั่ง เปิด-ปิด วาลน์น้ำ

1.3.3 การออกแบบตัวโครงงานให้ใช้ได้จริงและสามารถนำไปใช้ที่อื่นได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถเปิด-ปิดน้ำโดยปราศจากการสัมผัส

1.4.2 ประหยัดเวลาและลดการสูญเสียทรัพยากรน้ำในกรณีที่ลืมปิดน้ำ

1.4.3 เพื่อป้องกันการติดต่อจากเชื้อไวรัสต่างๆได้

1.4.4 เป็นแนวทางให้ผู้ที่มีความสนใจสามารถนำไปศึกษาต่อยอดได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Arduino(ATMega328)

เป็นบอร์ด ไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อ ยอดทั้งตัวบอร์ด หรือ โปรแกรมต่อได้อีกด้วย ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือ ผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อ เข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด (ดูตัวอย่างรูปที่ 1) หรือเพื่อความสะดวก สามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ (ดูตัวอย่างรูป ที่ 2) เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย

ภาพที่2.1 Arduino ProMicro ATMega328

จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยม

- ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะ สำหรับผู้เริ่มต้น

- ราคาไม่แพง

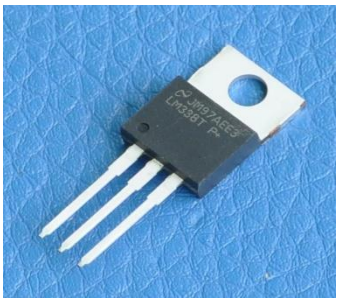
2.2 โซลีนอยด์วาวล์

วาล์วควบคุมทิศทางลมโดยใช้คอยล์ไฟฟ้าสั่งการร่วมกับสปริงหรือคอยล์ไฟฟ้าอีกตัวเมื่อต้องการให้วาล์วอยู่ อีกตำแหน่ง โซลินอยด์วาล์ว ประกอบด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับททำหน้าที่ปิดเปิดวาล์วเมื่อเปิดและปิดสวิตช์ เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดูดเดือยวาล์วเพื่อเปิดวาล์ว และเมื่อปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้าเดือยวาล์วจะกลับไปสู่ตำแหน่งเดิม โดยน้ำหนักของตัวเองเพื่อปิดวาล์ว

โซลีนอยด์วาวล์ 4 หุน

2.3 LM 338

แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าทั้งหมดไม่สามารถแก้ไขได้เอาท์พุทเนื่องจากความผันผวนในวงจร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่คงที่และสม่ำเสมอ วงจรรวมที่ใช้สำหรับควบคุมแรงดันไฟฟ้าเรียกว่าเป็นไอซีตัวควบคุมแรงดันไฟฟ้า **ตัวควบคุมแรงดันไฟฟ้า IC LM 388** เป็นสมาชิกของแรงดันไฟฟ้าวงจรรวมตัวควบคุม มันเป็นควบคุมแรงดันไฟฟ้าเชิงเส้นคงที่ ค่าของแรงดันเอาท์พุทคงที่ ที่เฉพาะเจาะจงให้ สำหรับ IC LM 338 นั้นเป็นแหล่งจ่ายไฟควบคุม + 5V DC IC ตัวควบคุมนี้ยังเพิ่มข้อกำหนดสำหรับชุดระบายความร้อน แรงดันไฟฟ้าขาเข้าของเครื่องปรับแรงดันไฟฟ้านี้สามารถสูงถึง 35V และ IC นี้สามารถให้ 5V คงที่สำหรับค่าอินพุตใด ๆ ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 35V ซึ่งเป็นขีด จำกัด ขีด จำกัด

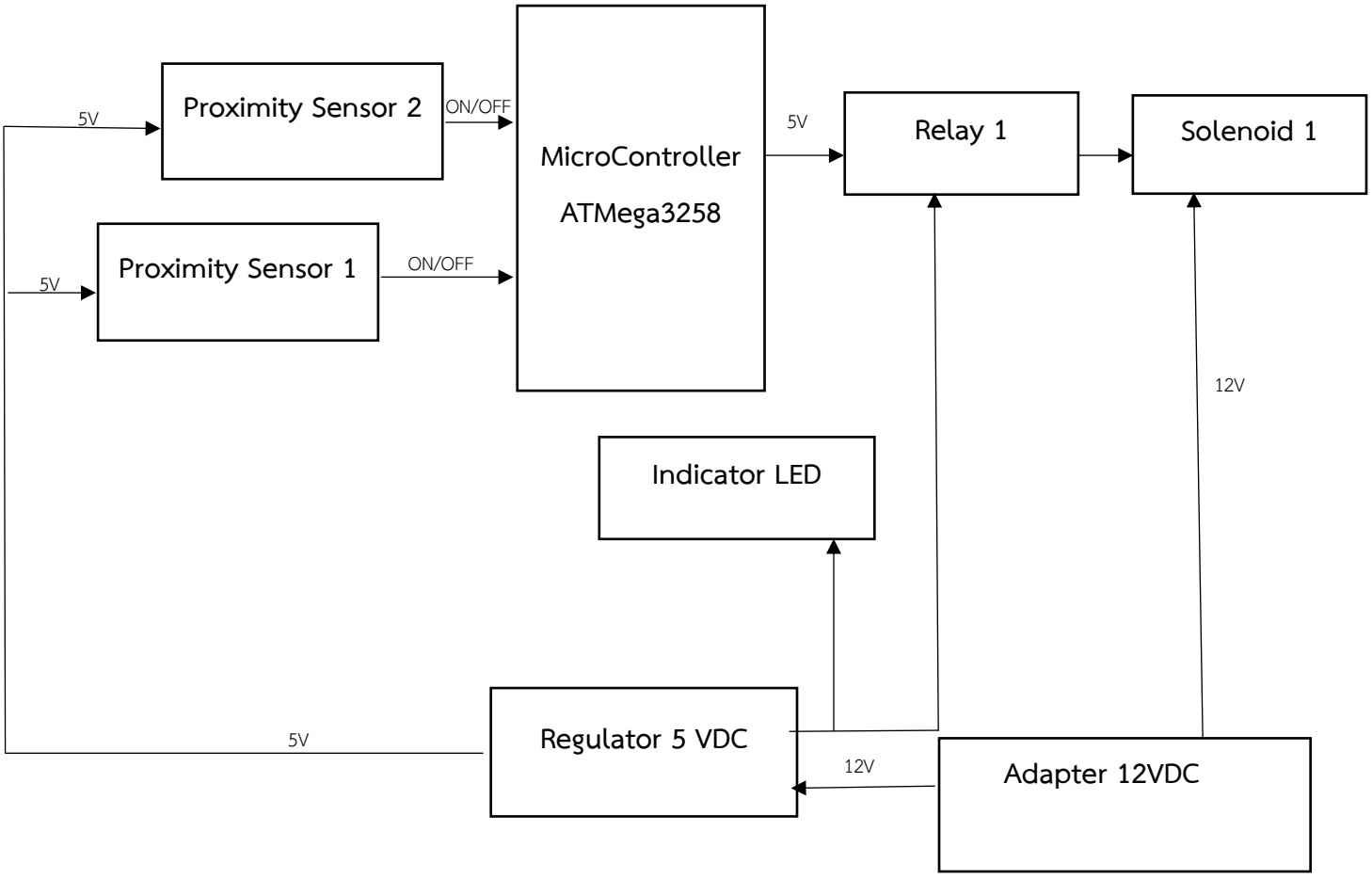


บทที่ 3

ขั้นตอนการทำงาน

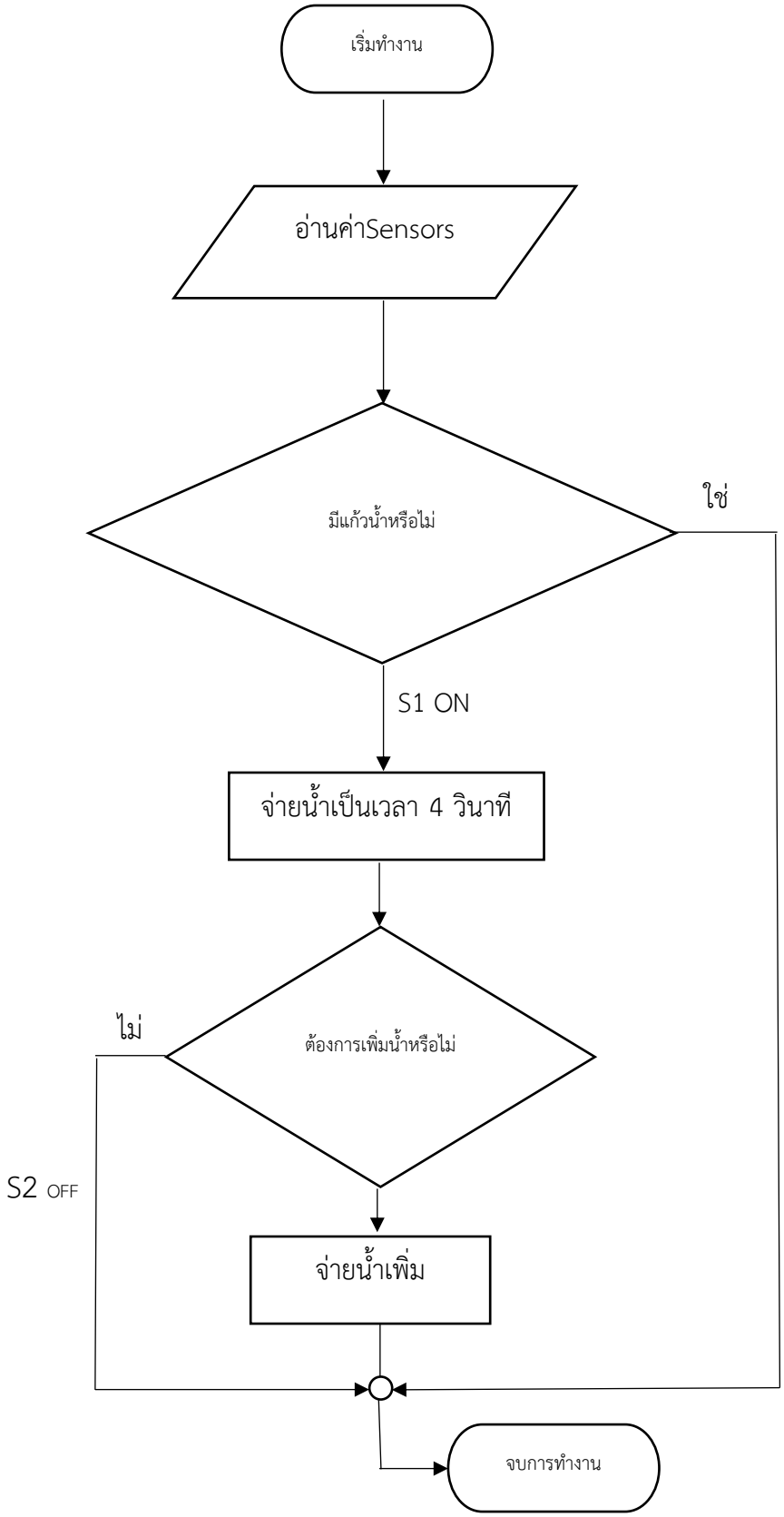
การทำงานของเครื่อง Automatic Faucet นี้ คือ เราเอาแก้วไปวางที่จุดวางแก้วเพื่อให้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุตรวจจับแก้วแล้วให้เซนเซอร์ส่งคำสั่งไปที่บอร์ดคอนโทลเลอร์คือบอร์ดArduino Promicro(ATMega328)จากนั้นให้บอร์ดส่งคำสั่งไปที่รีเลย์หลังจากนั้นให้รีเลย์ส่งคำสั่งไปยังโซลีนอยด์เพื่อให้โซลีนอยด์เปิดน้ำถ้าหากว่าน้ำที่ต้องการยังไม่เพียงพอก็สามารถใช้เซนเซอร์ตัวที่2ในการจ่ายน้ำเพิ่มได้

3.1.1 บล็อกไดอะแกรมของ Automatic Faucet

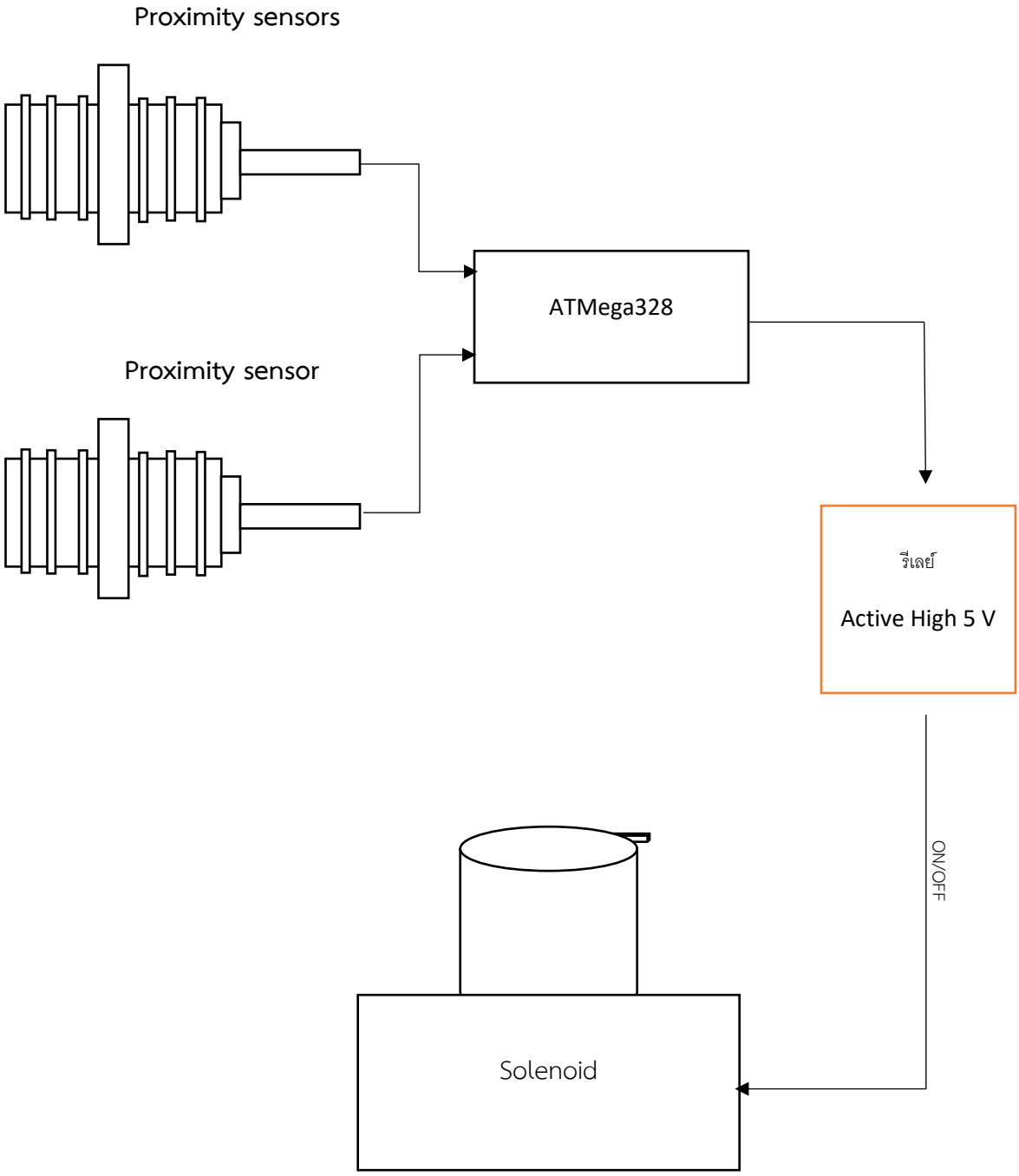


3.1.2 FLOW CHART

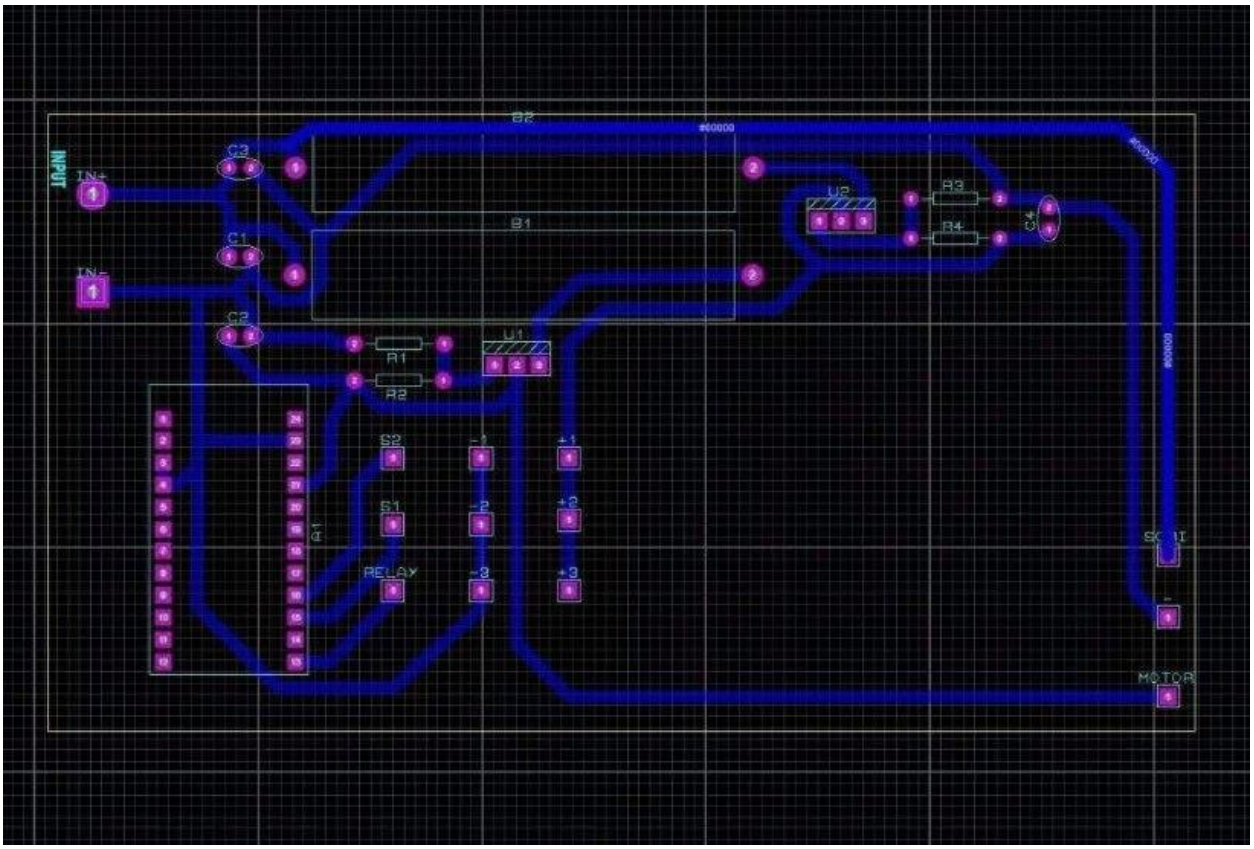
เรื่อง ก๊อกน้ำดื่มอัตโนมัติ



3.1.3 Block Diagram Of Automatic Faucet



3.1.4 วงจรการทำงานของระบบ



3.2 ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในการประดิษฐ์ Automatic Faucet

3.2.1 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ

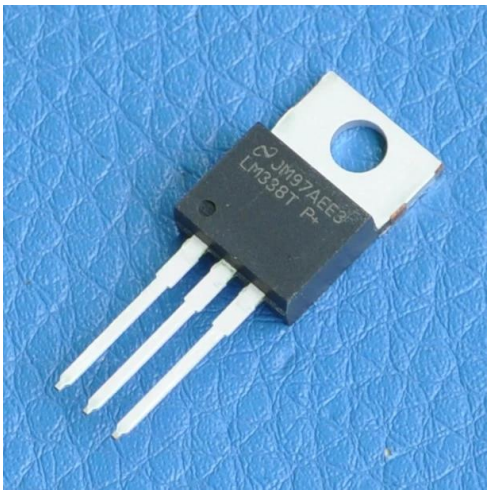
3.2.2 Arduino ATMega328

3.2.3 โซลีนอยด์วาล์ว

3.2.4 power supply 12V switching adapter

3.2.5 ท่อ PVC

3.2.6 LM 338



3.3 การทำงานของระบบ Automatic Faucet

เมื่อนำแก้วหรือวัสดุไปวางที่ถาดรองน้ำ เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุจะส่งข้อมูลไปที่ บอร์ด ATMega328 แล้ว บอร์ด ATMega328 ส่งข้อมูล ไปยังโซลีนอยด์ ให้โซลีนอยด์ทำงานเปิด/ปิดน้ำ น้ำก็จะไหลตามท่อไปยังแก้วน้ำ ตามเวลาที่ได้กำหนดไว้ในโปรแกรม เป็นเวลา 4 วินาที จึงจะหยุดทำงาน ถ้าหากน้ำที่ต้องการไม่พอใช้ก็นำมือไปไว้ที่บริเวณเซนเซอร์ตัวที่ 2 เพื่อเพิ่มน้ำตามต้องการ

แผนการดำเนินงาน

รายการปฏิบัติ	ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
นักเรียนเสนอชื่อโครงงาน												
ขอครู												
กลั่นกรองโครงงาน												
เสนอรายการวัสดุ จำนวน และราคา												
ค้นคว้าข้อมูล												
นักเรียนจัดทำเอกสารเสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน												
เสนอ รร.อล. ขออนุมัติ จัดทำโครงงาน												
ดำเนินการจัดทำโครงงาน												
ฝึกนำเสนอโครงงาน												
ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน												
จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน												
จัดนิทรรศการโครงงาน												

วัสดุและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม(บาท)
1	ก๊อกน้ำ	2	ชิ้น	50	100
2	IC7905	1	ชิ้น	150	150
3	โซลินอย	2	ชิ้น	55.5	111
4	Arduino MEGA2560	4	ชิ้น	50	200
5	สายยาง 1 เมตร	1	เส้น	20	20
6	ตะแกรงกรองน้ำ	1	ชิ้น	49	49
7	Proximity sensors	5	ชิ้น	90	450
8	Adapter	2	ชิ้น	40	80
9	อะคริลิก	2	แผ่น	161	322
10	สายจั้ม	1	เส้น	50	50
11	ข้อต่อ 90 ½ 4 หุน	4	ชิ้น	5	20
12	เกลียวใน ½ 4 หุน	4	ชิ้น	15	60
13	ฝาปิดท่อ ½ 4 หุน	2	ชิ้น	6	12
14	ท่อแยก 3 ทาง 4 หุน	3	ชิ้น	7	21
15	ท่อ PVC	4	ชิ้น	50	200
16	กาวทาท่อ PVC	1	ชิ้น	35	35
17	เทปพันเกลียว	2	ชิ้น	10	20
18	บอลวาล์ว ½ 4 หุน	1	ชิ้น	26	26
19	ท่อลดขนาด¼ทองเหลือง	2	ชิ้น	50	100
20	ข้องอ ½ 4 หุน	1	ชิ้น	11	11
21	ท่อ PVC เกลียว ½ 4 หุน	4	ชิ้น	11	44
22	ท่อ PVC เกลียวนอก ½ 4 หุน	2	ชิ้น	11	22
23	ข้อต่อสายยาง PVC ¼ 4 หุน	2	ชิ้น	15	30
24	ข้อต่อสามทางเกลียวใน ½ 4 หุน	1	ชิ้น	10	10

25	ท่อน้ำสายใสขนาด 2 หุน 2 เมตร	1	ชิ้น	35	35
26	ข้อต่อเกลียวนอกใน ทองเหลือง ½ 4 หุน	2	ชิ้น	40	80
27	Relay	3	ชิ้น	45	135
28	LED	2	ชิ้น	50	100
29	น้ำยาเชื่อมอะคริลิก ไร้คราบ	2	ขวด	61	162

ราคารวม 2,555 บาท

บทที่4

ผลการทดลอง

จากการทดลองเบื้องต้นได้ตรวจพบปัญหามากมายในครั้งแรก เช่น เซนเซอร์ไม่ทำงานเนื่องจากตัวเซนเซอร์เองมีปัญหาแต่กลุ่มของกระผมก็สามารถแก้ไขปัญหาได้ ซึ่งผลการทดลองจะเรียงลำดับตามตารางดังนี้

ตารางบันทึกผล

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	ผลการทดลอง	ปริมาณน้ำ	ปริมาตรน้ำ
1	15 มี.ค.64	09.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		10.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		11.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		13.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		14.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		15.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		16.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
2	16 มี.ค.64	09.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		10.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		11.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		13.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		14.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		16.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
3	17 มี.ค.64	09.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		10.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		11.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		13.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		14.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		16.00	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
4	18 มี.ค.64	09.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		10.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		11.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml

		13.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		14.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		16.00	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
5	19 มี.ค.64	09.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		10.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		11.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		13.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		14.50	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml
		16.00	ปกติ	ไหลเท่ากัน	300 ml

<u>สรุปผลการทดลอง</u> สามารดำเนินงานได้ตามปกติและน้ำที่ไหลแต่ละครั้งมีปริมาณที่เท่ากัน

บทที่ 5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

โครงงานนี้เป็นโครงงาน ก๊อกน้ำดื่มอัตโนมัติ ที่ผู้ใช้ไม่ต้องสัมผัสกับตัวก๊อกน้ำ เพื่อ ไม่ให้ผู้ใช้สัมผัสกับตัวก๊อกน้ำ จากการทดลองก็เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ ผู้ใช้งานไม่ต้องสัมผัสกับตัวก๊อกน้ำตามที่คาดหวังไป

5.2 ปัญหาที่พบในช่วงเวลาที่ทำโครงงาน

อัตราการไหลของน้ำขึ้นอยู่ความดันน้ำ ว่ามันจะเบาไป หรือ แรงไป ถ้าหากว่าต้องการให้น้ำไหลคงที่เราสามารถติดตั้งมอเตอร์ปั๊มน้ำเพิ่มเติมเข้าไปได้ในภายหลัง

5.3 ข้อเสนอแนะ

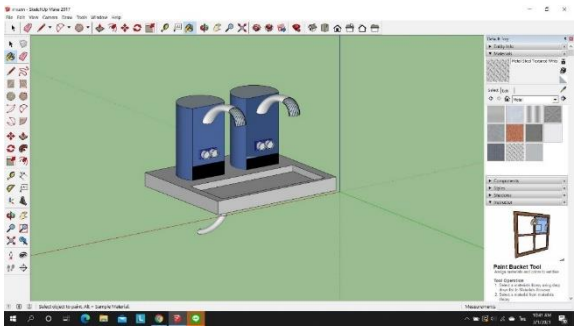
5.3.1 เพิ่มจำนวนอุปกรณ์ให้เพียงพอกับความต้องการ

5.3.2 เพิ่มระยะเวลาในการทำและลดกิจกรรมที่มาคั่นกลางระหว่างทำโครงงาน

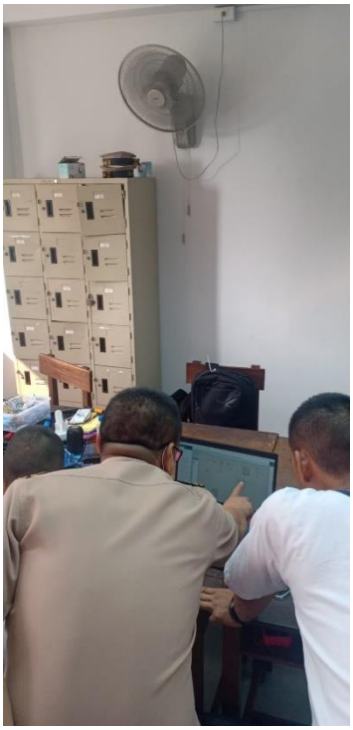
ภาคผนวก ก.

ขั้นตอนการประดิษฐ์ตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ หรือ Automatic Faucet

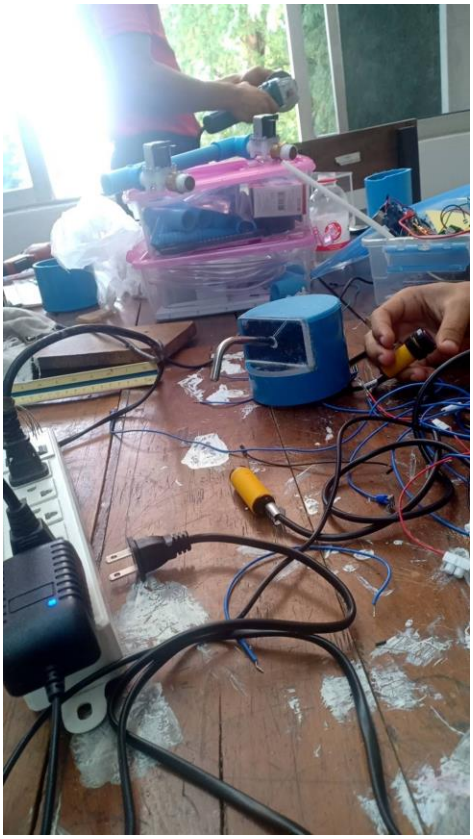
1.ออกแบบสิ่งประดิษฐ์



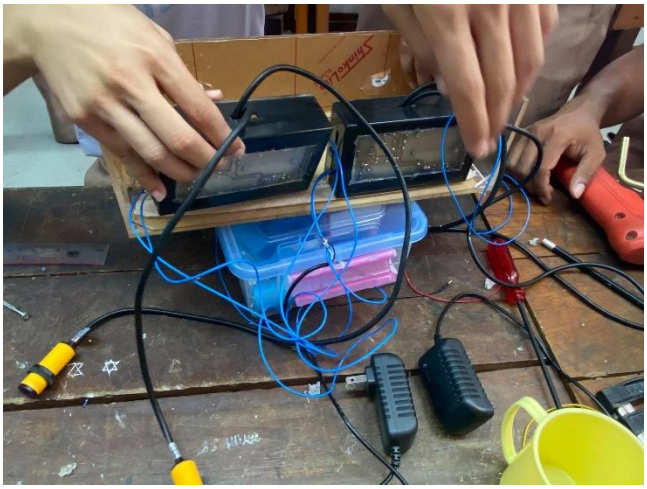
2.ออกแบบลายวงจร

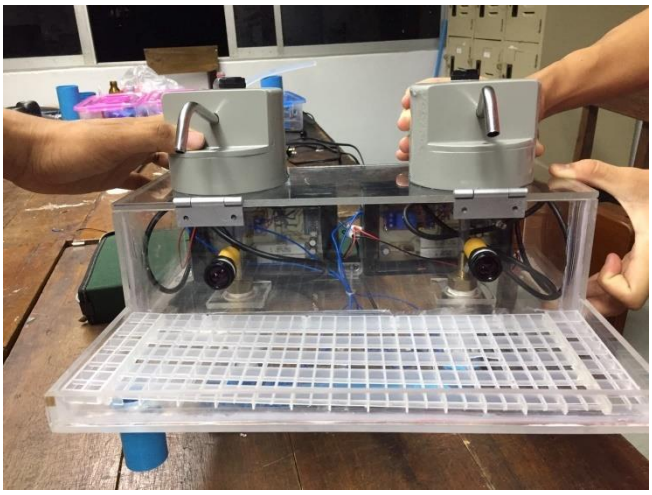


3.เริ่มขึ้นรูปสิ่งประดิษฐ์

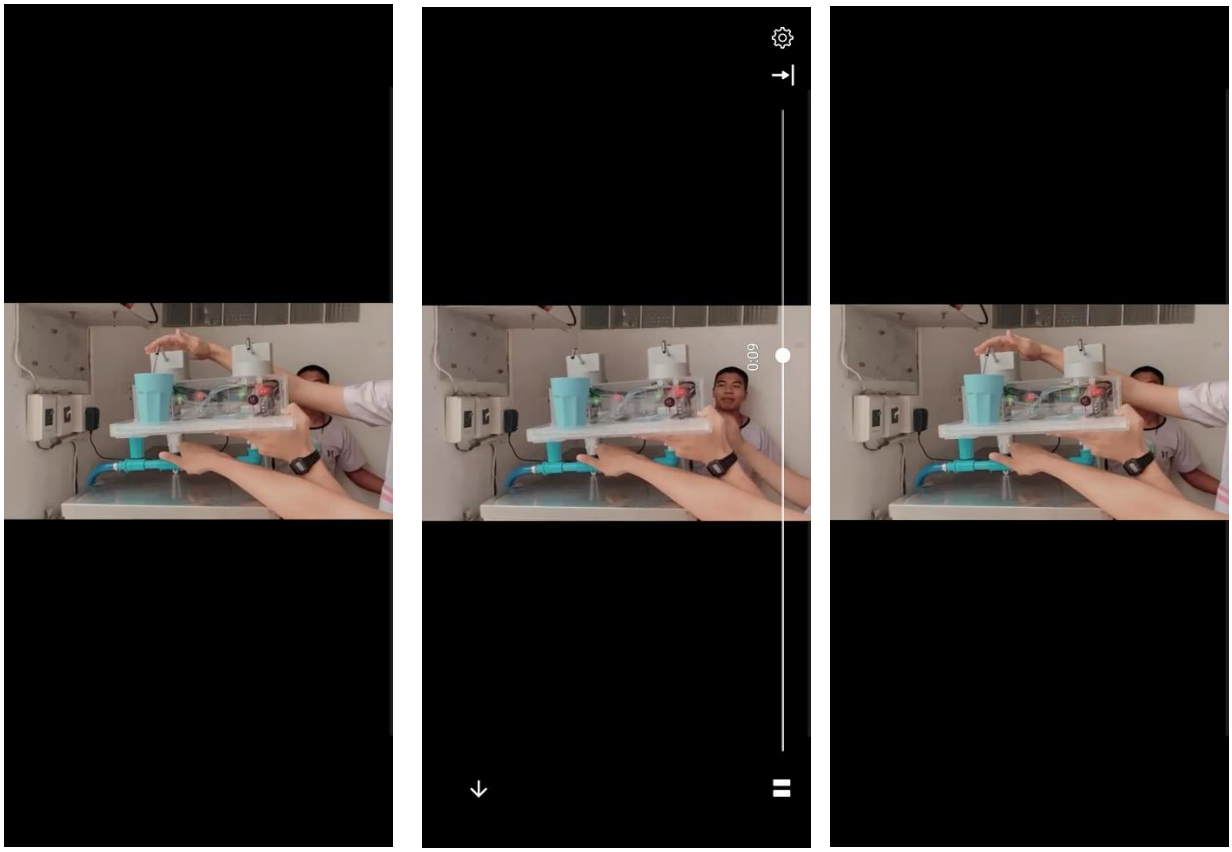


4.ประกอบทุกชิ้นเข้าด้วยกัน





5.ทดลองการใช้งาน



ชุดคำสั่งที่ใช้

```
int m1 = 10;

int s1 = 14;

int s2 = 15;

int val = 0;

int a = 0;

void setup() {

  pinMode(m1, OUTPUT);

  pinMode(s1, INPUT);

  pinMode(s2, INPUT);

  Serial.begin(9600);

}

void loop() {

  val = digitalRead(s1);

  if (digitalRead(s1) == 0) {

    while (a <= 7){

    a++;

    delay(100);

    Serial.println("delay");

    break;

    }

    if (digitalRead(s1) == 1){
```

```
  Serial.println("off");
  }
if (a > 7) {
  int b=0;
  while (b < 40) {
    if(digitalRead(s1) == 1){
    break;
  }
  Serial.println("on");
    digitalWrite(m1, HIGH);
    delay(100);
    b++;
  }
  int c=0;
  while (c < 7     ) {
              if (digitalRead(s2) == 0){
      digitalWrite(m1,HIGH);
      Serial.println("on");
    }
    Serial.println("off");
    digitalWrite(m1, LOW);
    if (digitalRead(s1) == 1) {
```

```
          c++;
          delay (100);
       a = 0;
         }
       }
     }
     }
  else
  {
    digitalWrite(m1, LOW);
   }
}
```

ภาคผนวก ก.

แหล่งอ้างอิง

https://www.google.com/search?q=%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%88%E0%B8%A3+regulator+5v&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=NPYy5on9q2QliM%252Co2fWAaRr4u8y4M%252C_&vet=1&usg=AI4_-kQx54jh4s4lmLsARnYA9dvrBx-hjQ&sa=X&ved=2ahUKEwi05ZPI7cfvAhXCyzgGHeF2CKgQ9QF6BAgQEAE&biw=1707&bih=803&dpr=1.13#imgrc=NPYy5on9q2QliM