กล่องฆ่าเชื้ออเนกประสงค์ด้วย ยูวีซี

จัดทำโดย

นรจ. วิศิษฏ์ภัค	ทองขาว
นรจ. ศักรินทร์	ด่านสวัสดิ์
นรจ. จัตตุรงค์	กันประเสริฐ
นรจ. นิติพล	บุญเจือ
นรจ. ณัฐกิตติ์	เทใหม่
นรจ. ตะวัน	สารบูรณ์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒
พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๔

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน กล่องฆ่าเชื้ออเนกประสงค์ UVC Sterilizer

ผู้จัดทำ	**นรจ.วิศิษฏ์ภัค**	**ทองขาว**
	นรจ.ศักรินทร์	**ด่านสวัสดิ์**
	นรจ.จัตตุรงค์	**กันประเสริฐ**
	นรจ.นิติพล	**บุญเจือ**
	นรจ.ณัฐกิตติ์	**เทใหม่**
	นรจ.ตะวัน	**สารบูรณ์**
ครูที่ปรึกษา	**น.ต.เอนก**	**สุรินทร์**
	พ.จ.อ.สันติสุข	**วงษ์ตระ**
	จ.ท.จิระพงศ์	**ไรมา**

ปีการศึกษา **๒๕๖๔**

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตโครงงาน	
1.4 วิธีการดำเนินงาน	
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 รังสีอัลตราไวโอเลต	
2.2 แหล่งกำเนิดรังสีอัลตราไวโอเลต	
2.3 ผลกระทบของรังสีอัลตราไวโอเลต	4
2.4 บทนิยามของหลอด UVC	5
2.5 Arduino MEGA 2560	8
2.6 ความรู้เกี่ยวกับจอLCD	9
2.7 รีเลย์ (Relay)	11
2.8 Switching Power Supply	13
2.9 สายจัมเปอร์ (Jumper)	14
2.10 อะคริลิค (Acrylic)	
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน	15
3.1 ขั้นตอนการทำงาน	
3.2 หลักการทำงาน Block Diagramและ วงจรการทำงาน	16
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	17
3.4 การทำงานของอุปกรณ์	18
3.5 การดำเนินงาน	15
บทที่ 4 ผลการทดลองโครงงาน	27
4.1 ผลการทดลอง	
4.2 รูปผลการทดลอง	28

บทที่ 5 สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ 29
5.1 สรุปผลการศึกษา
5.2 ปัญหาที่พบสาเหตุและแนวทางการแก้ไข
5.3 ข้อเสนอแนะ
ภาคผนวก 30
บรรณานุกรม 43
ประวัติผู้จัดทำ 44

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างกล่องฆ่าเชื้ออเนกประสงค์ UVC Sterilizer ในรูปแบบของกล่องฆ่าเชื้อ โดยใช้เวลาควบคุมด้วยเวลาในการฆ่าเชื้อ ประมาณ 15-45 นาที ขณะกล่องทำงานจอ LCD จะแสดงระยะเวลาการทำงานและมีไมโครสวิตช์การตัดทำงานทันที เมื่อเปิดฝากกล่องเพื่อป้องกันผู้ใช้จากแสง UVC

การดำเนินงานการสร้างกล่องฆ่าเชื้ออเนกประสงค์ UVC Sterilizer เริ่มจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลอด UVC และออกแบบตัวกล่อง โดยใช้หลอด UVC ขนาด 6W จำนวน 2 หลอดและใช้แผ่นอะคริลิคเป็นตัวต้นแบบ การทดลองโปรแกรมกับกล่องฆ่าเชื้ออเนกประสงค์ UVC Sterilizer ว่าสามารถควบคุมหลอด UVC ด้วยเวลา

ผลการทดลองเมื่อฆ่าเชื้อวัตถุที่มีพื้นผิวเรียบ, สิ่งทอหน้ากากอนามัยตามท้องตลาดและหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ด้วยเวลา 15 30 และ 45 นาทีสามารถฆ่าเชื้อได้เมื่ออิงตามผลการวิจัยของมหาวิทยลัยมหิดลเมื่อใช้ความเข้มของแสง 253.7 nm จะสามารถฆ่าเชื้อได้

ครูที่ปรึกษา

น.ต.....

(เอนก สุรินทร์)

พ.จ.อ.....

(สันติสุข วงษ์ตระ)

จ.ท.....

(จิระพงศ์ ไรมา)

กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงงานเรื่องกล่องฆ่าเชื้ออเนกประสงค์ UVC Sterilizer ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและความเข้มของแสง UVC ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคการเขียนโค้ดโปรแกรม Arduino โครงงานดังกล่าวพร้อมทั้งรายงานได้สำเร็จแล้วซึ่งโครงการดังกล่าวได้รับความร่วมมือให้คำปรึกษาข้อแนะนำและการสนับสนุนจากบุคคลดังนี้

1. น.ต.เอนก สุรินทร์ 2. พ.จ.อ.สันติสุข วงษ์ตระ 3. จ.ท.จิระพงศ์ ไรมา ซึ่งท่านได้เป็นที่ปรึกษาโครงงานดังกล่าวข้าพเจ้าคณะผู้จัดทำโครงงานทุกคนขอขอบพระคุณคุณครูที่ปรึกษาเป็นอย่างยิ่งที่ให้ความกรุณาแนะนำข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อโครงงานนี้และเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเป็นอย่างดีมาโดยตลอดซึ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัด

นรจ. วิศิษฏ์ภัค ทองขาว
นรจ. ศักรินทร์ ด่านสวัสดิ์
นรจ. จัตตุรงค์ กันประเสริฐ
นรจ. นิติพล บุญเจือ
นรจ. ณัฐกิตติ์ เทใหม่
นรจ. ตะวัน สารบูรณ์

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

“รังสีอัลตราไวโอเลต”หรือ “รังสียูวี” เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง มีแหล่งกำเนิดหลักมาจาก แสงอาทิตย์ ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า รังสีนี้เดินทางมาถึงโลกมนุษย์ในรูปแบบของคลื่น และมี ความยาวคลื่นหลายชนิด ระหว่าง 40-400 นาโนเมตร แต่ที่รู้จักกันดีคือ รังสียูวี 3 ชนิด ได้แก่ รังสียูวี เอ (UVA) รังสียูวีบี (UVB) และรังสียูวีซี (UVC) รังสียูวีเอ นำไปใช้งานทั่วไป เห็นได้บ่อยครั้ง เช่นเวลา พนักงานธนาคารตรวจสอบลายเซ็นในสมุดบัญชีจะเปิดหลอดไฟยูวีเอ ที่เป็นแสงสีม่วง ๆ ทำให้เห็น ลายเซ็นซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ หรือแม้แต่เครื่องดักยุง ดักแมลงวันก็ใช้รังสีชนิดนี้ เช่นกันรังสียูวีบี ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือแพทย์เพื่อรักษาผู้ป่วยโรคทางผิวหนัง หรือโรคที่ ต้องการบำบัดด้วยแสง

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ทำให้การใช้ชีวิต ต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปมาก แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือการหาวิธีการกำจัดเชื้อไวรัส COVID-19 เพื่อ การอยู่รอดและปลอดภัยจากเชื้อ เช่นการใช้เครื่องพ่นสารเคมีฆ่าเชื้อโรคเดินฉีดพ่นตามเก้าอี้ ผู้โดยสารหรือห้องน้ำ แต่มีคำเตือนว่าผลิตภัณฑ์เคมีที่ใช้เป็น “ยาฆ่าเชื้อโรค” นั้น แม้ว่าจะกำจัดได้ ทั้งเชื้อไวรัสโคโรนา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสไข้หวัดนก เชื้อรา ฯลฯ แต่วิธีการแบบนี้เรียกว่า “วิธี เปียก” หมายถึง ต้องฉีดให้เปียกและทิ้งไว้ถึง 24 ชั่วโมง ถึงจะมีประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อ โรคโดยเฉพาะเชื้อไวรัสโคโรนา ยิ่งไปกว่านั้นสารเคมีฆ่าเชื้อเหล่านี้อาจตกค้างเป็นอันตรายต่อผู้ที่ สัมผัสก็ได้ หากผู้ฉีดไม่มีความเชี่ยวชาญฉีดด้วยปริมาณที่มากเกินไปหรือฉีดน้อยเกินไปก็ไม่สามารถ กำจัดเชื้อโรคได้ จึงเห็นถึงความสำคัญของการฆ่าเชื้อไวรัสด้วยแสงยูวี เพราะมีประสิทธิภาพเห็นผล เหมือนกัน มีความรวดเร็วกว่าประหยัดเวลากว่า ต้องที่ฉายตอนที่ไม่มีคนอยู่ (ห้องปิด) ถ้าหากฉาย ตอนที่มีคนด้วย อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้คนได้ แสง UV-C เป็นรังสียูวีที่มีความยาวคลื่นสั้น หากใช้ ด้วยความเข้ม หรือระดับปริมาณที่เหมาะสม จะมีคุณสมบัติในการทำลายจุลชีพ ซึ่งรวมถึงเชื้อไวรัส Covid-19 ได้ โดยความยาวคลื่นที่เหมาะสมในการทำลายเชื้อจุลชีพอยู่ที่ประมาณ 200-313 นาโน เมตร โดยค่าที่ดีที่สุดอยู่ที่ 260 นาโนเมตร ไวรัสแต่ละชนิดมีความทน ต่อยูวีต่างกัน ซึ่งการทำลายเชื้อจะเกิดขึ้นเวลาที่ตัวรังสี UV เข้าไปตกกระทบกับตัวไวรัส แล้วไป ทำลายโครงสร้างของตัวไวรัส ทำให้ไม่สามารถที่จะจำลองตัวเอง เพื่อที่จะขยายจำนวนได้ต่อไป เป็น การทำให้เชื้อตาย โดยที่ต้องใช้พลังงานจากรังสี UV ที่เหมาะสม ซึ่งในส่วนของรังสี UV-C ไม่ใช้ฆ่า เชื้อกับคน แต่จะใช้ฆ่าเชื้อที่อยู่บนพื้นผิววัสดุต่าง ๆ เช่น มือถือ พวงกุญแจ หรือวัสดุที่ไม่สามารถซัก ล้างทำความสะอาดได้ดังนั้นการจัดการกับเชื้อโรคต่าง ๆ ที่มีขนาดเล็ก ทั้งไวรัส และแบคทีเรีย มี ขนาดเล็กมาก และไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซ่อนตัวอยู่ตามสิ่งของรอบตัวเรา ยิ่งสถานการณ์ในปัจจุบันของการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ทำให้มนุษย์ต้องประสบปัญหาเป็น อย่างมากกว่าวิธีที่จะช่วยลดเชื้อได้ดีอีกทางก็คือการฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี เพื่อให้คนในครอบครัวมี ความปลอดภัยจากเชื้อโรคและเชื้อไวรัสมากยิ่งขึ้น อยู่เพื่อยับยั้งการแพร่กระจายของเชื้อโรคให้มีประสิทธิภาพที่สุด จะเห็น เช่นกระบวนการ

ฆ่าเชื้อในธนบัตรโดยใช้กล่องรังสีอัลตราไวโอเลต หรือรังสี UV ในรูปแบบของ UVC และด้วยอุปกรณ์ง่าย ๆ คือ หลอดรังสี UV สำเร็จรูปหาซื้อได้ตาม ร้านเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปซึ่งมีหลายขนาด กล่องที่นำมาใช้จะเป็นกล่องสำเร็จรูปหรือสามารถทำใช้เอง จากกล่องกระดาษทั่วไปก็ได้ มีการใช้ฟิวส์ป้องกันอันตรายหากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และใส่แผ่น ฟอยล์ในกล่องเพื่อเป็นการสะท้อนรังสียูวีให้กระจายทั่วถึง มีระบบนิรภัยคือแสงจะส่องได้ต่อเมื่อปิดกล่องเท่านั้น มีช่องแสงเล็กน้อยเพื่อให้เห็นว่าหลอดไฟทำงาน โดยแสงยูวีจากหลอดยูวีซี UVC มีการ ใช้กันในเครื่องกรองน้ำสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ถึงร้อยละ 95 แต่จะอันตรายเมื่อสัมผัสกับร่างกายและ สายตา จึงออกแบบอุปกรณ์โดยทำเป็นกล่อง เมื่อจะใช้ให้ใส่ธนบัตรแล้วปิดฝา ใช้เวลาฆ่าเชื้อ 15 นาทีอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถดัดแปลงเพื่อใช้ฆ่าเชื้อโรคในหน้ากากที่ใช้แล้วโดยใช้ 2 หลอดยูวี 2 หลอดเพื่อสามารถฆ่าเชื้อได้ทั้ง 2 ด้าน

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

2.1 สร้างกล่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสง UVC เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค

1.3 ขอบเขตโครงงาน

1) ใช้หลอด UVC ขนาด 6W จำนวน 2 หลอดในการฆ่าเชื้อโรค
2) ใช้เวลาในการควบคุมในการฆ่าเชื้อ

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1) ประชุมวางแผนเลือกหัวข้อในการทำโครงงาน
2) แบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม
3) ค้นคว้าหาข้อมูลในการทำโครงงานเกี่ยวกับอุปกรณ์หลักการทำงานและงบประมาณ
4) เขียนบล็อกไดอะแกรมหลักการทำงานเบื้องต้น
5) จัดซื้ออุปกรณ์ในการทำโครงงาน
6) ทำตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
7) ทดลองตรวจสอบและประมวลผล

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้กล่องอเนกประสงค์สำหรับฆ่าเชื้อตามเวลา
2) ลดการแพร่กระจายของเชื้อโรค

บทที่ 2

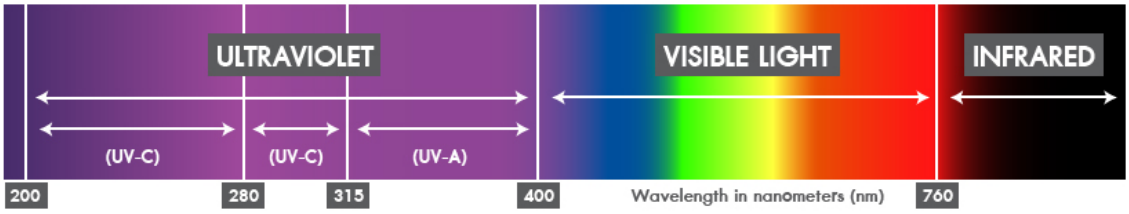
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet Radiation : UV)

รังสีอัลตราไวโอเลตคือพลังงานรูปแบบหนึ่งซึ่งมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เดินทางผ่านตัวกลางในรูปของคลื่น โดยมีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 40-400 นาโนเมตร มีแหล่งกำเนิดหลักมาจากแสงอาทิตย์ หรืออาจเกิดจากอุปกรณ์ที่ปล่อยรังสียูวีออกมา เช่น หลอดแบล็คไลท์ (Black Lights) เครื่องทำผิวแทน (Tanning Booth) รวมถึงหลอดไฟชนิดต่าง ๆ รังสียูวีแบ่งออกเป็น 3 ชนิดหลัก ๆ ตามความยาวคลื่นที่ต่างกัน คือ รังสียูวีเอ (UVA) รังสียูวีบี (UVB) และรังสียูวีซี (UVC)

2.2 แหล่งกำเนิดรังสีอัลตราไวโอเลต

1) การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ (solar radiation) เป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของการแผ่รังสีที่ส่องมาถึงโลก โดยประกอบด้วยรังสี



รูปที่ 1 การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/

2) UVA (Long wave UVR หรือ Black light) มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 320~400 นาโนเมตร และไม่ถูกดูดซับจากชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก หากสัมผัสในระยะเวลานาน ๆ จะสร้างความเสื่อมโทรมให้กับ คอลลาเจน และอิลาสติน จนหมดความยืดหยุ่น ก่อให้เกิดความเหี่ยวย่นของผิวหนัง แต่ไม่ทำให้เกิดการอักเสบของผิวหนัง จนถึงระดับรุนแรงที่อาจเกิดเป็นเซลล์มะเร็งได้

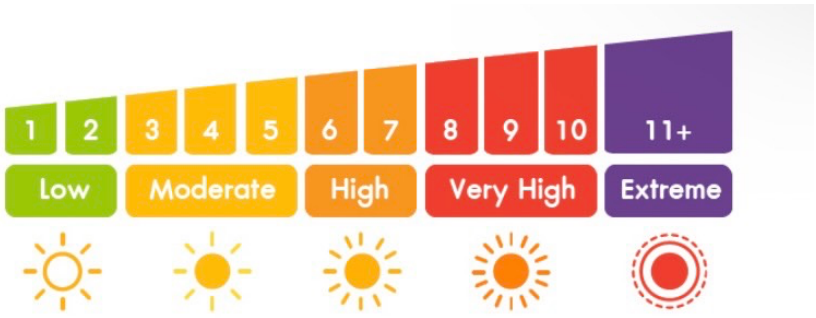
3) UVB (Middle UVR หรือ Sunburn radiation) มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 290~320 นาโนเมตร ชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกดูดซับรังสีชนิดนี้ไม่ได้ทั้งหมด ทำให้มีบางส่วนตกลงมายังพื้นโลก เมื่อสัมผัสร่างกาย จะผ่านเข้าไปที่ชั้นผิวหนังกำพร้าและผิวหนังแท้ด้านบนเท่านั้น แต่รังสี UVB นั้นมีอยู่มาก และเป็นสาเหตุของการเกิดผิวไหม้ จนถึงระดับรุนแรงที่อาจเกิดเป็นเซลล์มะเร็งได้ เช่นกัน

4) UVC (Short wave UVR หรือ Germicidal radiation) เป็นรังสีคลื่นสั้น ช่วงความยาวคลื่น 200~290 นาโนเมตร แสงช่วงนี้ส่วนใหญ่จะถูกดูดซับโดยก๊าซโอโซนในชั้นบรรยากาศ ส่งผลให้ร่างกายไม่ได้รับผลกระทบใน

รังสีชนิดนี้ แต่หากในอนาคต ชั้นบรรยากาศไม่สามารถดูดซับได้หมด รังสี UVC ก็จะเป็นอีกหนึ่งรังสี ที่เราจะต้องหาทางรับมือป้องกันมัน ช่วงคลื่นที่มนุษย์มองเห็น และรังสีอินฟาเรด แต่รังสีบางส่วนจะถูกดูดซับไว้ในชั้นบรรยากาศ ส่วนที่เหลือสามารถส่องมาถึงผิวโลกในระดับไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์

5) แหล่งที่มนุษย์สร้างขึ้น (Artificial sources) ได้แก่วัตถุทุกชนิดที่ถูกทำให้ร้อน จนมีอุณหภูมิสูง มากกว่า 2500 องศาเคลวิน (2227 องศาเซลเซียส) สามารถปล่อยรังสีอัลตราไวโอเลตได้ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ทางการแพทย์ ทางการเกษตร เป็นต้น

2.3 ผลกระทบของรังสีอัลตราไวโอเลต



รูปที่ 2 ผลกระทบของรังสีอัลตราไวโอเลต ที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/

- สีเขียว (0-2) Low : มีผลต่อผิวหนังต่ำสำหรับค่าดัชนียูวีนั้น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้
- สีเหลือง (3-5) Moderate : เริ่มมีผลต่อผิวหนัง ควรแต่งกายให้มิดชิด สวมหมวกปีกกว้าง และทาครีมกันแดด
- สีส้ม (6-7) High : ควรแต่งกายให้มิดชิด สวมหมวกปีกกว้าง และทาครีมกันแดดซ้ำทุก 2 ชม.
- สีแดง (8-10) Very High : ปฏิบัติเช่นเดียวกับ ระดับสีส้ม แต่ความเข้มข้นระดับนี้เริ่มส่งผลเสียรุนแรงต่อผิวหนังและดวงตา
- สีม่วง (มากกว่า 11 ขึ้นไป) Extreme : ควรหลีกเลี่ยงการออกแดด เพราะแสงอาทิตย์จะเผาไหม้ผิวหนัง และส่งผลเสียต่อดวงตาในเวลาไม่กี่นาทีหากได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจส่งผลกระทบต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ดังนี้ ผลกระทบต่อผิวหนัง เช่น ผิวคล้ำแดด ริ้วรอย ไปจนถึงอาการแพ้แดด ผิวไหม้จากแดด และอาจรุนแรงถึงขั้นเป็นมะเร็งผิวหนังได้ผลกระทบต่อดวงตา เช่น ต้อเนื้อ, ต้อกระจก, กระจกตาอักเสบและเยื่อบุตาอักเสบ ผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกัน รังสีอัลตราไวโอเลตอาจเป็นอันตรายต่อ DNA และส่งผลให้ระบบภูมิคุ้มกันอ่อนแอ และเป็นปัจจัยก่อให้เกิดโรคมะเร็งตามมา นอกจากนี้ การได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตในปริมาณสูงยังส่งผลให้วัคซีนทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

1) คุณสมบัติของรังสี UVC

รังสี UVC เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่น 200-280 nm มีความสามารถทำลายเชื้อโรคที่เรียกว่า Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) ทำลายได้ทั้ง แบคทีเรีย ไวรัส ราเส้นใย ยีสต์ เป็นต้น ปกติจะไม่พบ UVC ในธรรมชาติเนื่องจากไม่สามารถผ่านชั้นโอโซนของโลกลงมาได้การทำลายเชื้อโรคจึงต้องใช้แหล่งกำเนิดรังสี ได้แก่ หลอดไอปรอทที่มีแรงดันภายในหลอดต่ำหรือที่ทั่วไปเรียกว่า “หลอดฆ่าเชื้อ” และ UVC-LEDs ที่ให้รังสี UVC ที่ความยาวคลื่นไม่ต่ำกว่า 253.7 nm

2) กลไกการฆ่าเชื้อโรค

สารพันธุกรรมของเชื้อโรค เช่น DNA และ/หรือ RNA จะดูดซับรังสี UV ที่ความยาวคลื่น 253.7 nm ซึ่งเป็นความยาวคลื่นของรังสี UVC รังสีจะทำลายโครงสร้างกรดนิวคลีอิกซึ่งเป็นองค์ประกอบของDNA และ RNA ทำให้เชื้อโรคไม่สามารถเพิ่มจำนวนและตายในที่สุด

3) ข้อควรระวัง

-สิ่งของที่จะนำมาฆ่าเชื้อโรคด้วย UVC ต้องทำความสะอาดไม่ให้มีคราบสกปรกหรือฝุ่นละออง เนื่องจาก UVC มีความสามารถในการทะลุผ่านต่ำ

-วางสิ่งของสัมผัสกับ UVC โดยตรง

-ตรวจสอบความเข้มของรังสี ระยะห่าง และระยะเวลาสัมผัสให้เหมาะสม

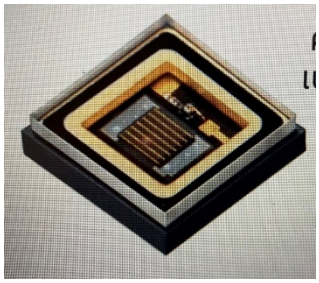
-ผู้ใช้งานควรหลีกเลี่ยงการสัมผัส UVC โดยตรงเนื่องจากทำให้เกิดการอักเสบของดวงตาและผิวหนังได้

2.4 บทนิยามของหลอด UVC

หลอดกำเนิดรังสียูวี (UV lamp) ในอุตสาหกรรมอาหารโดยทั่วไปสามารถแบ่งตามความดัน ไอของปรอทระหว่างหลอดกำเนิดรังสียูวีทางานออกเป็น หลัก ๆ 3 ประเภทคือ 1. ความดันต่ำ (low pressure) 2. ความดันต่ำ ; ความเข้มแสงสูง (low pressure ; high output) และ 3. ความดันปานกลาง (medium pressure) หลอดกำเนิดรังสียูวี ประกอบด้วยหลอดที่ทำมาจากแก้วซิลิกา ซึ่งห่อหุ้มชั้น (envelope) อีกชั้นหนึ่ง ที่บรรจุปรอทและแก๊สเฉื่อย (ปิดผนึกทั้งต้นและปลาย) มีอิเล็กโทรดบริเวณปลายของแต่ละด้านของ envelope (Figure 1) โดยแหล่งพลังงานของหลอดกำเนิดรังสียูวี โดยทั่วไปคือ พลังงานจากกระแสไฟฟ้า เครื่องฉายรังสียูวี ในอุตสาหกรรมอาหารนั้นประกอบด้วยท่อที่บรรจุหลอด กำเนิดรังสียูวีโดยแยกออกจากตัวอย่างอาหารที่จะมา สัมผัสกับรังสียูวี โดยเครื่องฉายรังสียูวีส่วนใหญ่ ประกอบด้วยจอควบคุมซึ่งจะแสดงผลของปริมาณความ เข้มของรังสียูวี (UV intensity)

1) ประเภทของหลอด UVC

1.1) หลอด UV LED



รูปที่ 3 หลอด UVC LED ที่มา https://www.mtec.co.th/

1.2) หลอดไอปรอท/อะมัลกัมแรงดันต่ำ(Low pressure Hg / Amalgam discharge lamp

รูปที่ 4 หลอดไอปรอท/อะมัลกัมแรงดันต่ำ ที่มา https://www.mtec.co.th/

1.3) หลอดรังสียูวีที่เปล่งรังสีในช่วงกว้าง (Broadband spectrum UV lamp) โดยมีการเปล่งรังสียูวีในช่วง 240 ถึง 313 nm ร่วมด้วย

รูปที่ 5 หลอด Xenon UV lamp ที่มา https://www.mtec.co.th/

2) แสง UV ฆ่าเชื้อโรคได้อย่างไร

UV แสงยูวีที่นำมาใช้ในการฆ่าเชื้อโรคนั้น เกิดมาจากการสังเคราะห์ UVC ขึ้นเอง นั้นก็คือระบบ “UVGI” (Ultraviolet Germicidal Irradiation) หรือ ระบบการใช้แสงยูวีที่มีความเข้มข้นสูงพิเศษ (Germicidal Range) เพื่อฆ่าและทำลายเชื้อโรค ไม่ว่าจะเป็น Virus Bacteria Fungi และ Yeast & Mold ที่อยู่บนพื้นผิวและในอากาศหากเชื้อโรคได้รับปริมาณแสง UVC ในระยะเวลาที่เพียงพอ แสงยูวีจะทะลุเข้าไปใน DNA ของเชื้อโรคทำให้ DNA เพี้ยนไปจากปกติ เชื้อโรคไม่สามารถสืบพันธุ์ต่อได้ ก็จะตายในที่สุด ซึ่งวิธีนี้จะเป็นวิธีการทำลายเชื้อโรคชนิดรุนแรง ในขณะเดียวกันก็ส่งผลต่อผิวหนังและเยื่อบุตาของคนเช่นกัน จึงต้องเลือกใช้ ปฏิบัติใช้ และการติดตั้งอย่างเคร่งครัด

3) ประสิทธิภาพของอุปกรณ์รังสียูวีซี

ด้วยกระบวนการฆ่าเชื้อที่เรียกว่า “UVGI” (Ultraviolet Germicidal Irradiation) อุปกรณ์หลอดไฟสีฟ้าจะฉายรังสียูวีซีให้ตกกระทบบนวัตถุที่คาดว่าจะมีเชื้อโรค พลังงานของรังสีจะเข้าไปทะลุทะลวงถึงระดับ DNA และ RNA ของตัวเชื้อ ทำให้เชื้อถูกทำลาย ขยายจำนวนไม่ได้ และตายในที่สุด

4) ข้อดีของอุปกรณ์ยูวีซีกับวิธีการฆ่าเชื้อแบบอื่น ๆ

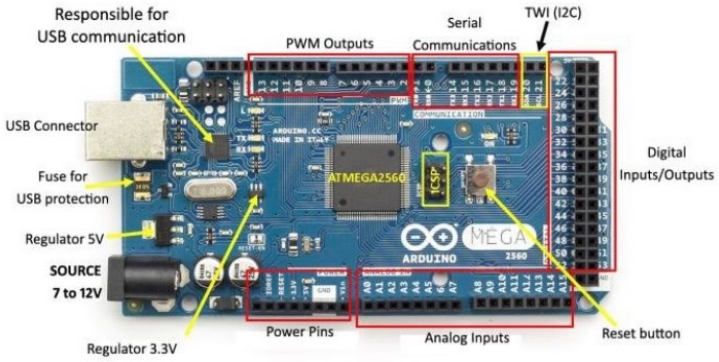
ข้อดีของการใช้รังสีในการฆ่าเชื้อคือใช้เวลาไม่นาน ใช้ได้บ่อยตามความต้องการ ราคาไม่แพง ใช้งานง่าย และไม่ทำลายพื้นผิววัตถุ ไม่ทิ้งสารตกค้าง ดีกว่าการใช้แอลกอฮอล์ หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ นอกจากนี้ เวลาใช้ฆ่าเชื้อหน้ากากอนามัย ก็ไม่ทำลายเส้นใย เหมาะสำหรับการใช้ฆ่าเชื้อในสิ่งทีเราต้องการใช้ซ้ำ (re-use)

5) ข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์รังสีฆ่าเชื้อโรค

เนื่องจากรังสีชนิดนี้ปลดปล่อยพลังงานทำลายล้างค่อนข้างสูง การนำมาใช้งานต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ไม่ควรให้รังสีโดนผิวหนังเพราะอาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง และไม่ควรจ้องมองรังสีเพราะจะเป็นอันตรายต่อเลนส์ตา ทำให้เป็นต้อกระจกได้ ผู้ใช้อุปกรณ์ UVGI ต้องป้องกันตัวตามหลักป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างถูกต้อง

2.5 Arduino MEGA 2560

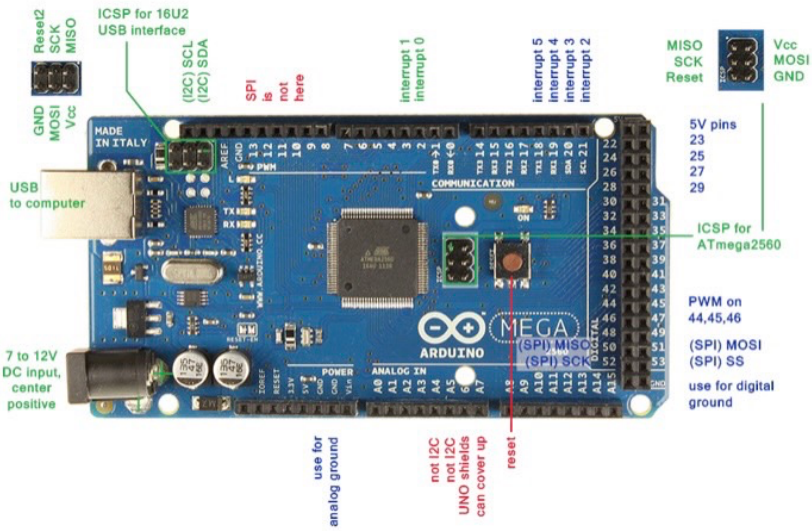
บอร์ดรุ่นใหญ่ในกลุ่มบอร์ด Arduino โดยใช้ Atmega2560 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวนี้แตกต่างจาก ATmega328 ที่ใช้อยู่กับ บอร์ด Arduino UNO โดย Arduino MEGA มี Digital Pins ขา อินพุต / เอาท์พุต ดิจิตอล จำนวน 54 ขา (เป็น PWM ได้ 15 ขา) มี Analog Input 16 ขา Serial UART 4 ชุด I2C 1 ชุด SPI 1 ชุด และขาแหล่งจ่ายไฟ 5V จำนวน 3 ขา สามารถเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE และโปรแกรมผ่าน USB เหมาะสำหรับผู้ที่สนใจเริ่มต้นเรียนรู้การพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต้องการบอร์ด Arduino ที่มีหน่วยความจำและขาสัญญาณต่าง ๆ ให้ต่อใช้งานมากขึ้น



รูปที 6 บอร์ดArduinoMega2560 ที่มา http://www.arduino-indy.com/

1) คุณสมบัติ Arduino MEGA 2560

- ไมโครคอนโทรลเลอร์ : Atmega2560
- แรงดันไฟฟ้า : 5 โวลต์
- แรงดันไฟฟ้าอินพุตที่แจ็ค SOURCE : 7 ถึง 12 โวลต์
- Digital I / O Pins : 54 พิน
- ขาอินพุตแบบอะนาล็อก : 16
- กระแส DC ต่อ I / O Pin : 20 mA
- กระแสตรงสำหรับ 3.3V Pin : 50 mA
- หน่วยความจำแฟลช : 256 KB
- SRAM : 8 KB
- EEPROM : 4 KB
- ความเร็วสัญญาณนาฬิกา : 16 MHz



รูปที่ 7 คุณสมบัติของขาบอร์ด Arduino ที่มา http://www.arduino-indy.com/

2) คุณสมบัติขาอื่น ๆ

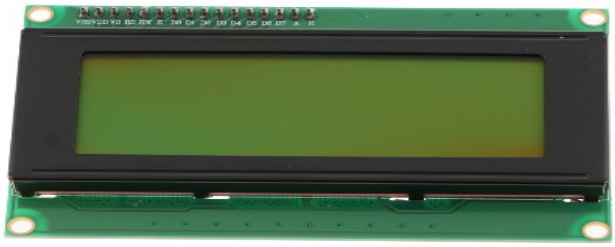
- Vin เป็น Input Voltage ของบอร์ด Arduino โดยใช้แหล่งจ่าย 5 โวลต์ จากภายนอก
- 5V เป็น Output ที่ผ่านการควบคุมจากบอร์ด
- 3V3 เป็น 3.3 โวลต์ ที่สร้างขึ้นจาก Regulator บนบอร์ด และให้กระแสได้สูงสุด 50 mA
- IOREF เป็นขาที่ให้ Voltage Reference กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อเลือกค่าแรงดันให้กับ Shield ที่มาเชื่อมต่อกับบอร์ด

2.6 ความรู้เกี่ยวกับจอLCD

คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือ ด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไป กระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดน ผลึกปิดกั้นไว้ จะมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่น สีเขียว หรือ สีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบ กับตัวหนังสือสีขาว แล้วพบกับพื้นหลังสีต่าง ๆ กัน

1) จอ LCD จะแบ่งเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ ตามลักษณะการแสดงผลดังนี้

Character LCD เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่น จอ LCD ขนาด 16x2 หมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 16 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัดให้ใช้งาน ส่วน 20x4 จะหมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัด



รูปที่ 8 LCD 20x4 i2c ที่มา http://www.eak-electronic.com/

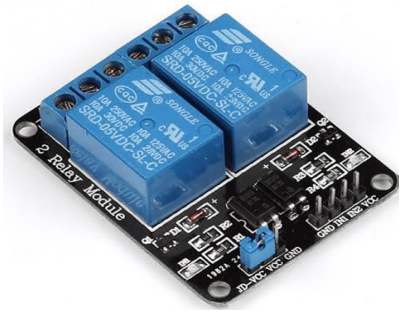
2) การเชื่อมต่อกับจอ Character LCD

-การเชื่อมต่อแบบขนาน เป็นการเชื่อมต่อจอ LCD เข้ากับบอร์ด Arduino โดยตรง โดยจะแบ่งเป็น การเชื่อมต่อแบบ 4 บิต และการเชื่อมต่อแบบ 8 บิต ใน Arduino จะนิยมเชื่อมต่อแบบ 4 บิต เนื่องจากใช้สายในการเชื่อมต่อน้อยกว่า

-การเชื่อมต่อแบบอนุกรม เป็นการเชื่อต่อกับจอ LCD ผ่านโมดูลแปลงรูปแบบการเชื่อมต่อกับจอ LCD จากแบบขนาน มาเป็นการเชื่อมต่อแบบอื่นที่ใช้สายน้อยกว่า เช่น การใช้โมดูล I2C Serial Interface จะ เป็นการนำโมดูลเชื่อมเข้ากับตัวจอ LCD แล้วใช้บอร์ด Arduino เชื่อมต่อกับบอร์ดโมดูลผ่านโปรโตคอล I2C ทำให้ใช่สายเพียง 4 เส้น ก็ทำให้หน้าจอแสดงผลข้อความต่าง ๆ ออกมาได้

2.7 รีเลย์ (Relay)

รีเลย์ (relay) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงจรควบคุมอัตโนมัติ ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสวิตช์ไฟ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าในการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ



รูปที่ 9 Relay 2 channel 5V ที่มา https://www.allnewstep.com/

1) หลักการการทำงานรีเลย์

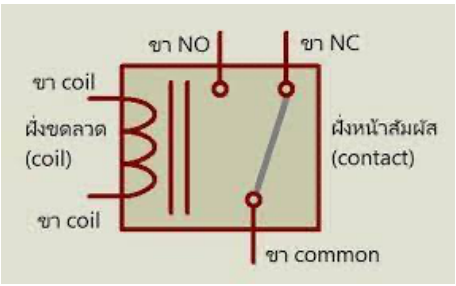
รีเลย์จะทำงานโดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก สำหรับใช้ดึงดูดหน้าสัมผัส (contact) ให้เปลี่ยนทิศทางการไหลของไฟฟ้า เพื่อควบคุมการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ คล้ายกับสวิตซ์

2) ส่วนประกอบสำคัญของรีเลย์มีดังนี้

2.1) ขดลวด (coil) ทำหน้าที่รับแรงดันไฟฟ้าจากวงจรตัวควบคุมหรือ controller เพื่อเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าให้เปลี่ยนเป็นพลังงานแม่เหล็กในการทำให้ดึงดูดหน้าสัมผัส (contact) ให้เปลี่ยนตำแหน่ง

2.2) หน้าสัมผัส (contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์ที่กำหนดทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ที่เราต้องการ

3) จุดต่อใช้งานมาตรฐานในวงจร

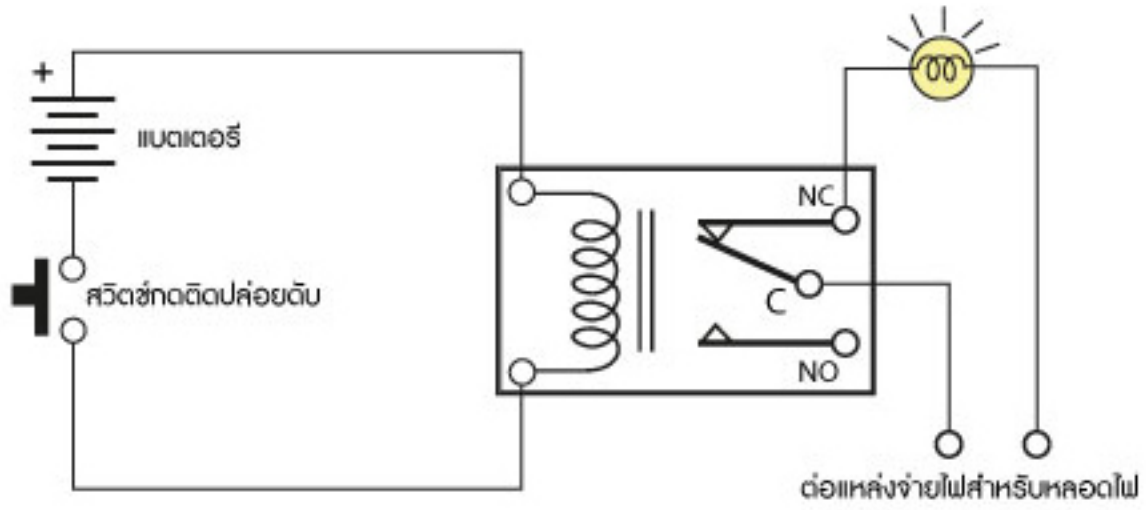


รูปที่ 10 หน้าสัมผัสแบบ Normal Close (NC)

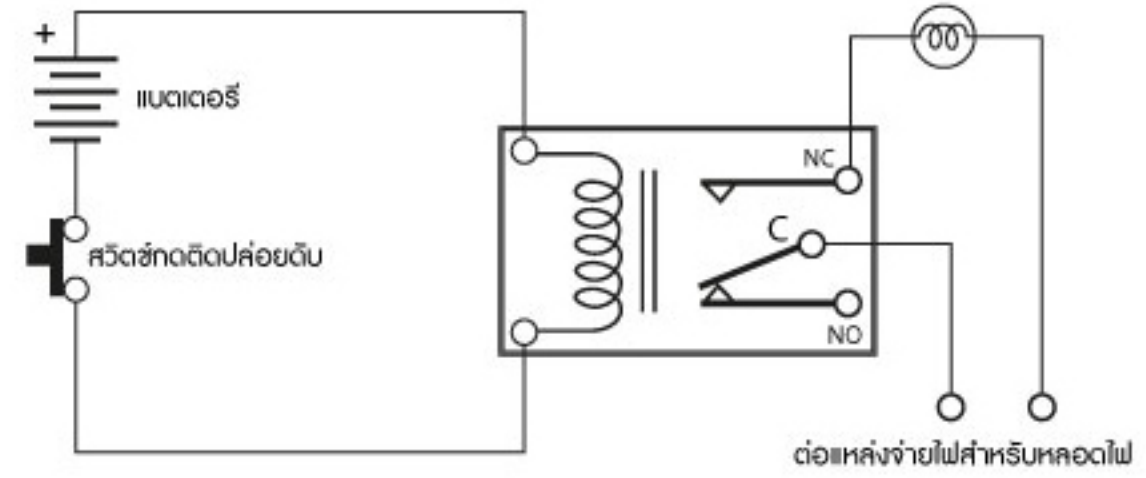
• จุดต่อ NC ย่อมาจาก normal close หมายความว่า ปกติปิด คือ หากยังไม่มีการจ่ายไฟให้ขดลวด (coil) หน้าสัมผัสนี้จะเชื่อมต่อกับจุดต่อ C โดยทั่วไปแล้วเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้ทำงานตลอดเวลา

• จุดต่อ NO ย่อมาจาก normal open หมายความว่า ปกติเปิด คือ หากยังไม่มีการจ่ายไฟให้ขดลวด (coil) หน้าสัมผัสจะยังไม่เชื่อมต่อกับจุดต่อ C โดยทั่วไปแล้วเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้ทำงานในช่วงเวลาจำกัดเท่านั้น

• จุดต่อ C ย่อมาจาก common หมายถึง จุดร่วมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ



-ในสภาวะปกติที่ไม่มีการกดสวิตช์ แบตเตอรี่ไม่จ่ายไฟให้ขดลวด (coil) ทำให้ไม่เกิดการเหนี่ยวนำหน้าสัมผัส (contact) จึงอยู่ในสภาวะปกติปิด (NC) ไฟติด



-เมื่อกดสวิตช์ แบตเตอรี่จ่ายไฟให้ขดลวด (coil) ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำส่งผลให้หน้าสัมผัส (contact) เปลี่ยนสถานะเป็นสภาวะปกติเปิด (NO) ทำให้ไฟดับ

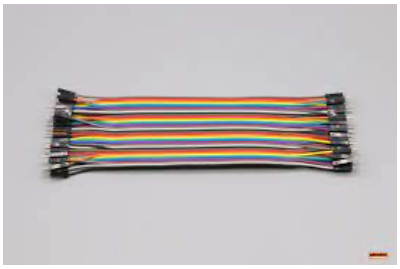
2.8 Switching Power Supply

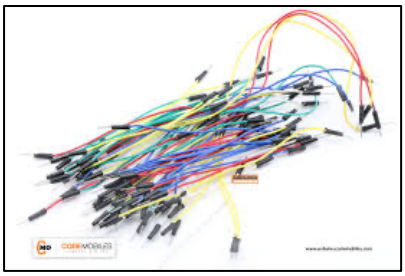
คือ อุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันสูง เช่น 220VAC ไปเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำ โดย Switching Power Supply จะทำงานในลักษณะเดียวกันกับหม้อแปลงแรงดันทั่วไป แต่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าและมีขนาดเล็กกว่า โดยหลักการทั่วไปของ Switching Power Supply จะประกอบด้วย เรคติไฟเออร์ (Rectifier) ทำหน้าที่ แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง, คอนเวอร์เตอร์ (Converter) ทำหน้าที่แปลงความถี่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นแรงดันไฟกระแสสลับที่ความถี่สูง และแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีความต้านทานทางด้าน Output ของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้ได้ตามความต้องการอีกครั้งในโครงงานนี้เลือกใช้เป็นขนาด 5V 6A

รูปที่ 11 Switching Power Supply ที่มา https://www.spmicrotech.com/

2.9 สายจัมเปอร์ (Jumper)

สายจัมเปอร์ (Jumpers) คือสายที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Arduino กับ Sensor หรือบอร์ดทดลองโมดูลต่าง ๆ เพื่อเชื่อมต่อกับวงจรโดยจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ เป็นแบบตัวเมีย Female และ ตัวผู้ Male โดยปลายสายจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตัวผู้ และอีกด้านเป็นตัวผู้ ตัวเมียและอีกด้านเป็นตัวผู้ และ ตัวเมีย และอีกด้านเป็นตัวเมีย หากไม่มีสายดังกล่าวสามารถใช้สาย Lan หรือสายโทรศัพท์สำหรับเชื่อมต่อได้เลย อย่าปลอกฉนวนด้วย

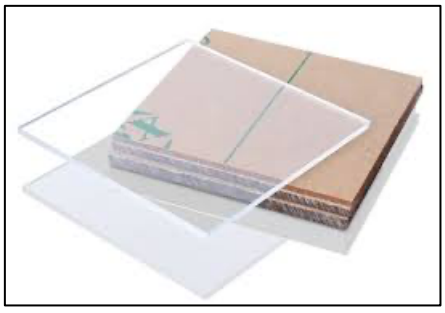




รูปที่ 12 สายจัมเปอร์ (Jumprer) ที่มา https://www.cybertice.com/

2.10 อะคริลิค (Acrylic)

อะคริลิค ถูกเรียกว่าเป็นพลาสติกหลายชื่อ นั่นก็เพราะมีชื่อทางการค้าหลายชื่อด้วยกัน ทั้งมีคุณสมบัติที่โดดเด่นในเรื่องของความโปร่งใส ขึ้นรูปง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ จึงสามารถนำมาใช้งานได้อย่างแพร่หลาย และได้รับความนิยมมากที่สุด โดยชิ้นงานจากอะคริลิคพลาสติกที่มีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นส่วนใหญ่ ก็คือ ป้ายโฆษณา กระจกใสบนเครื่องบินและกระจกตู้ปลา เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังนิยมนำมาใช้แทนแก้วในการผลิตชิ้นงานหลาย ๆ อย่างด้วย ส่วนชื่อทางการค้าของอะคริลิคพลาสติกนั้น ส่วนมากก็จะเป็น Plexiglas, Lucite

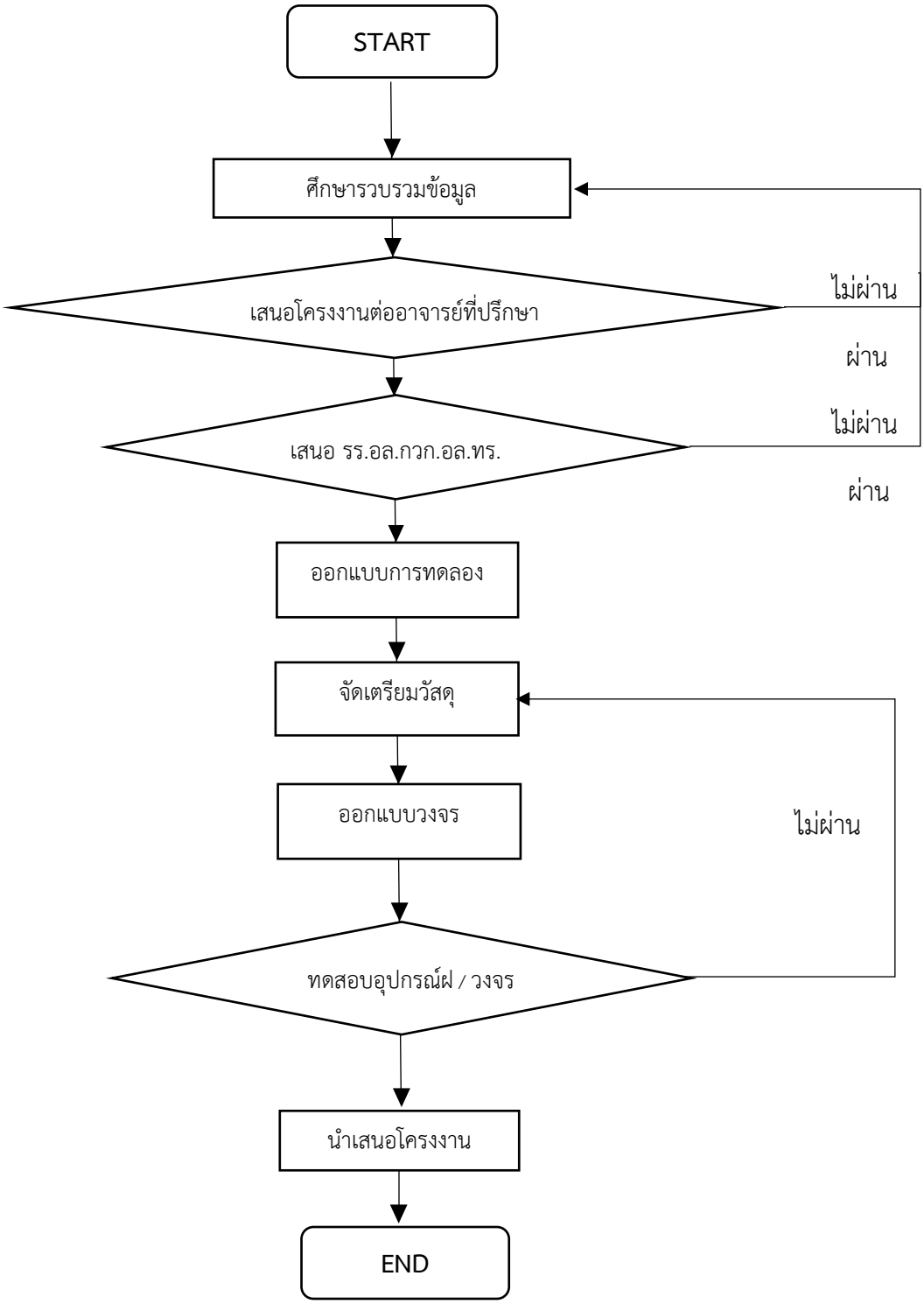


รูปที่ 13 อะคริลิค (Arcrylic) ที่มา https://www.sedtheesathaporn.co.th/

บทที่ 3

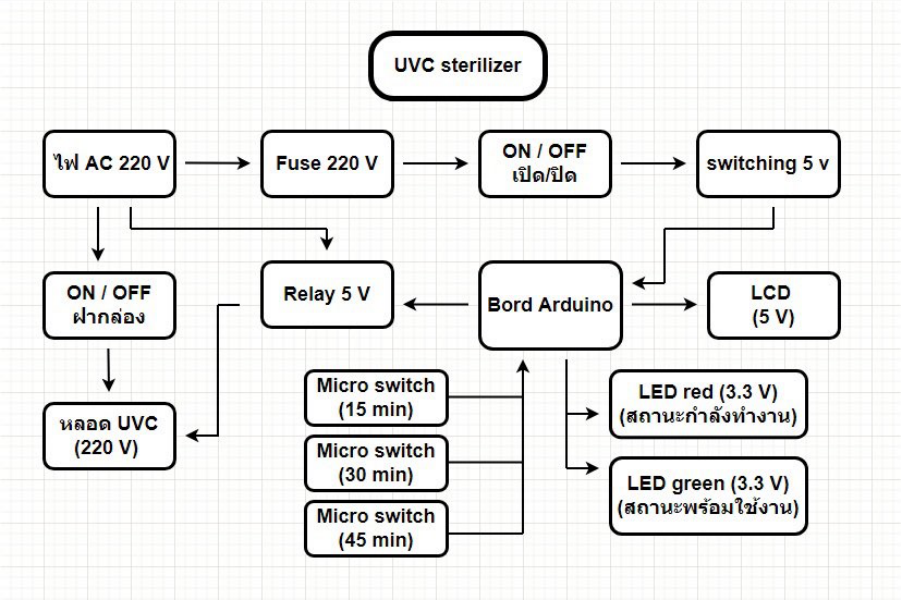
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

โครงงานนี้ได้ศึกษาข้อมูลเรื่องการฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวี เพื่อนำมาใช้ในการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ไม่สามารถชำระล้างได้



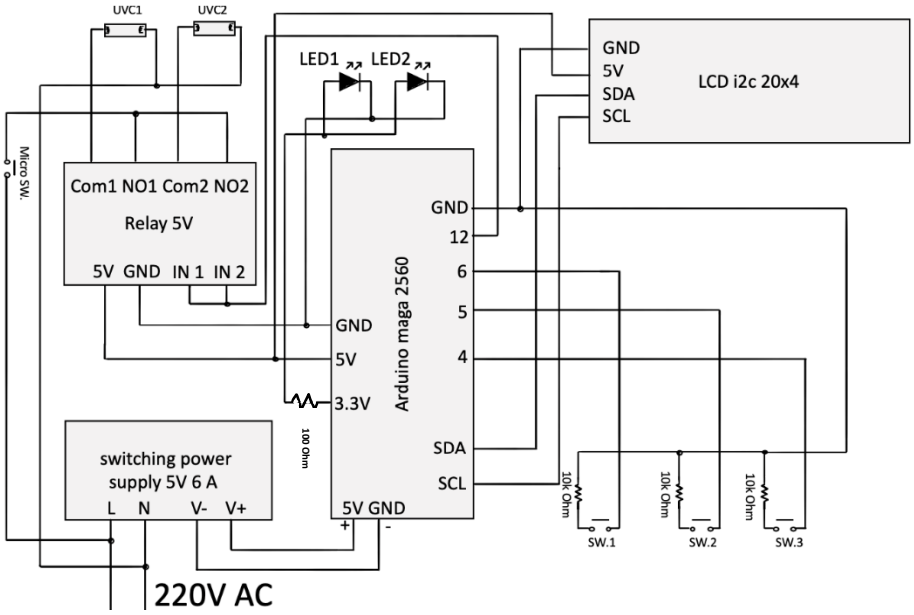
3.2 หลักการหลักการของกล่องฆ่าเชื้อ

ไฟ 220 VAC จ่ายให้กับฟิวส์และจ่ายไปที่สวิตช์ ON/OFF เมื่อเปิดสวิตช์จะจ่ายไฟให้กับสวิตช์ชิ่งเพื่อแปลงไฟ 220 VAC เป็นไฟ 5 VDC เพื่อจ่ายไปยังบอร์ด Arduino เมื่อบอร์ด Arduino ทำงานจะจ่ายไฟ 5 V ไปที่จอ LCD และบอร์ด Arduino จะจ่ายไฟ 3.3 V ผ่านตัวต้านทาน 100 โอห์มไปยังหลอด LED จะมีปุ่มไมโครสวิตช์ 3 ปุ่ม เพื่อกำหนดค่าระยะเวลาการทำงานของบอร์ด Arduino เมื่อกดปุ่มจะสั่งงานให้บอร์ด Arduino จ่ายไฟ 5 V ให้กับ Relay เพื่อเปิด-ปิดการจ่ายไฟ 220 VAC ให้กับหลอด UVC เมื่อหลอด UVC ทำงานจอ LCD จะทำการนับเวลาถอยหลังและไฟแสดงสถานะสีแดงจะติดและที่ตัวฝากล่องจะมีไมโครสวิตช์กดติดปล่อยดับเพื่อตัดการทำงานขณะที่เปิดฝากล่องและจะทำงานต่อเมื่อปิดฝากล่องเมื่อกล่องทำงานเสร็จไฟแสดงสถานะสีเขียวจะติด



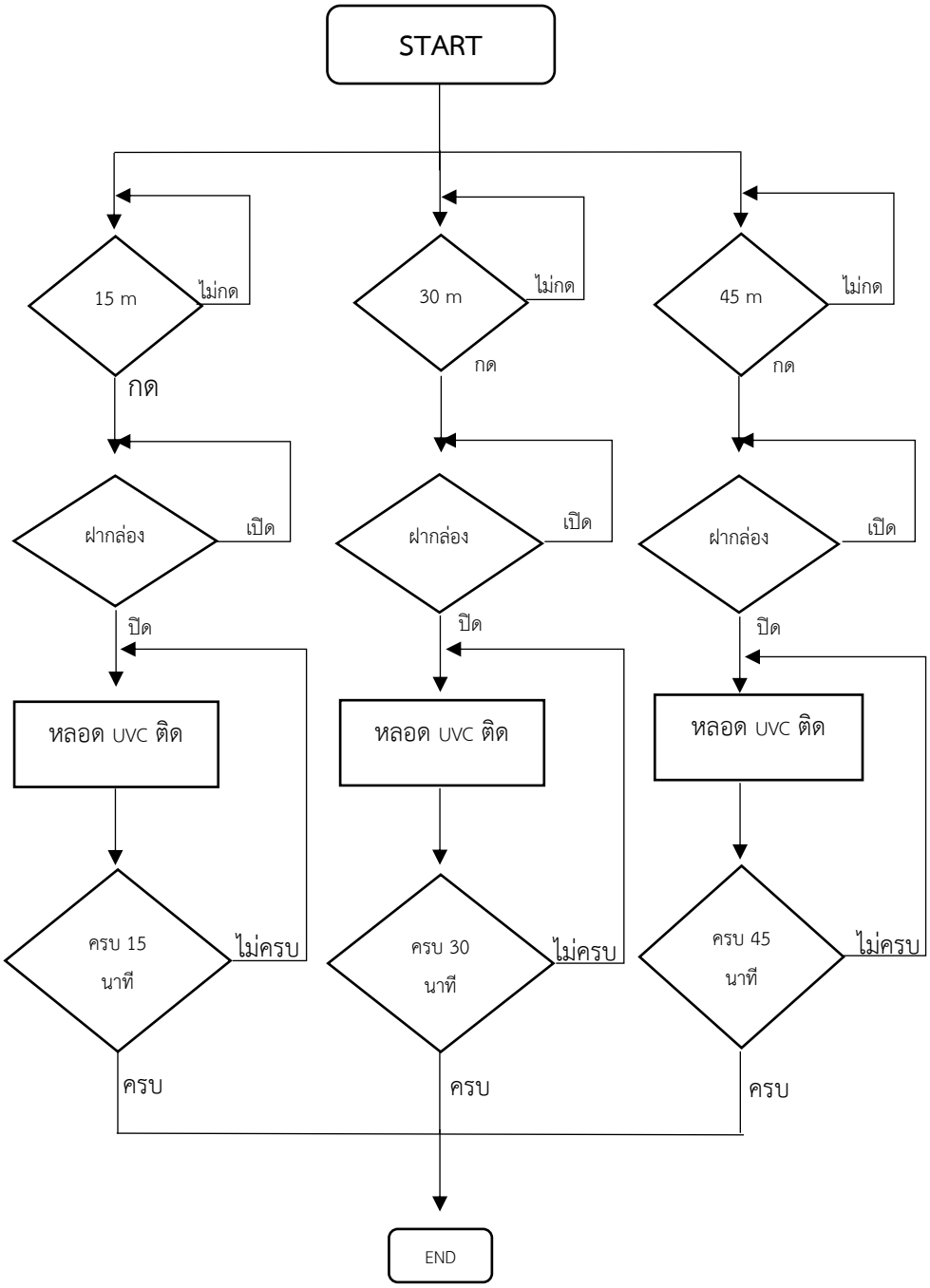
รูปที่ 14 หลักการหลักการของกล่องฆ่าเชื้อ

3.3 ผังการทำงานกล่อง UVC



รูปที่ 15 ผังการทำงานของกล่อง UVC

3.4 การทำงานของอุปกรณ์



1) วางแผนและออกแบบ

(ก) ปรึกษาสมาชิกในกลุ่มเพื่อเลือกหัวข้อโครงงานและออกแบบ

รูปที่ 16 การวางแผนและออกแบบ

ปรึกษาสมาชิกในกลุ่มเพื่อเลือกหัวข้อโครงงาน ซึ่งออกแบบการทำงานที่เป็นไปได้ จดบันทึกหลักการทำงานและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องซื้อแล้วนำไปปรึกษาเพื่อเสนอ รร.อล.กวก.อล.ทร.

2) ขั้นการลงมือปฏิบัติ

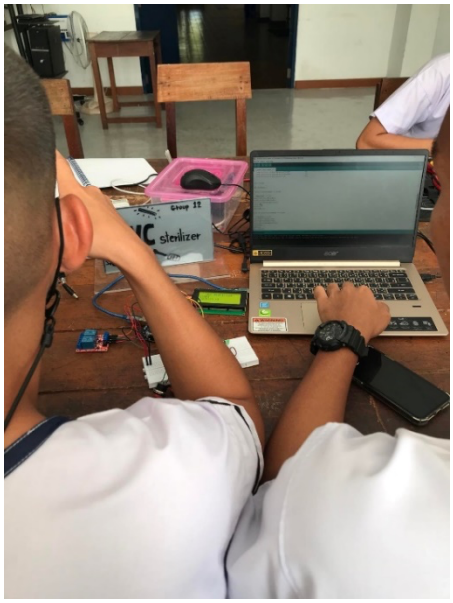
(ก) ศึกษาหาความรู้จากครูที่ปรึกษา

(ข) ศึกษาหลอดไฟ UVC ศึกษาการเขียน Code ป้อน Code และ รันโปรแกรม

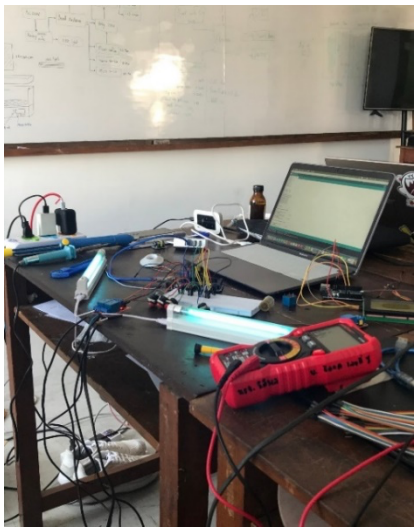
รูปที่ 17 ขั้นตอนการปฏิบัติ

ศึกษาคุณสมบัติใช้หลอด UVC และศึกษาการเขียน Code ซึ่งจะมีปัญหาในการรันโปรแกรมเมื่อได้ Code ที่ต้องการการแล้วป้อนและรันโปรแกรมตามคำสั่ง

3) ศึกษาเพิ่มเติมจากอินเตอร์เน็ต



(ก) ค้นหาและแก้ไข Code ที่ผิดพลาดจากอินเทอร์เน็ต



(ข) ทดสอบ Code ที่แก้ไข

รูปที่ 18 ศึกษาเพิ่มเติม

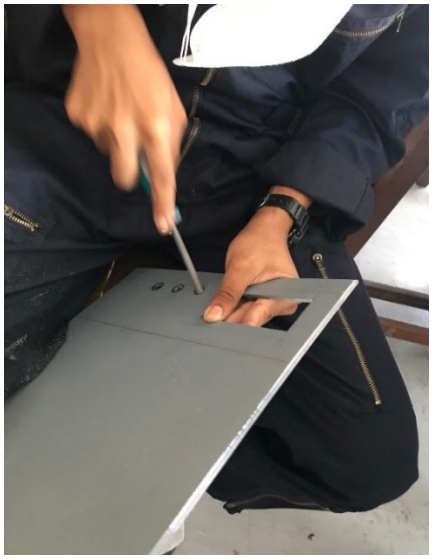
เมื่อป้อน Code แล้วมีข้อผิดพลาดจะทำการศึกษาจากอินเทอร์เน็ต ทำการป้อน Code ทดสอบและรันโปรแกรมใหม่ (ภาคผนวก)

3.4 การออกแบบโครงสร้าง

1) จัดทำกล่อง

(ก) ตัดแผ่นอะคริลิคสำหรับตัวโครงสร้างกล่องและทดลองการประกอบกล่อง

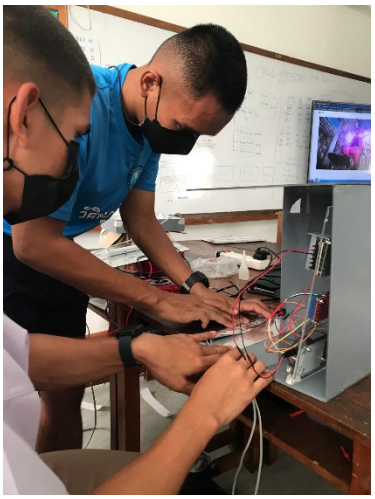
(ข) เจียรขอบกล่องเก็บรายละเอียดและนำกระดาษกระดาษทรายขัด ตกแต่งให้สวยงาม



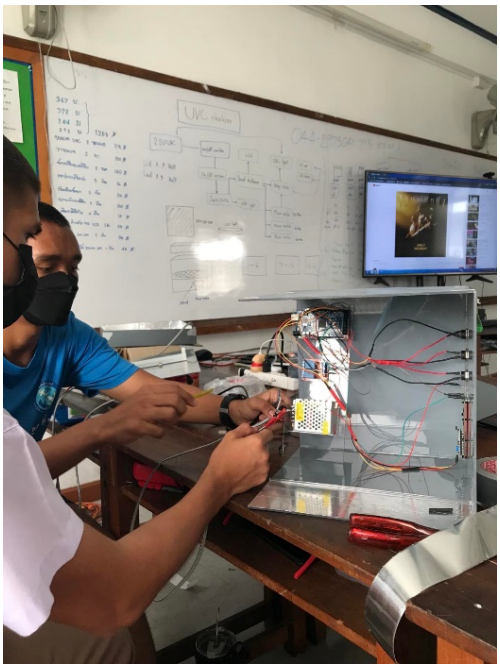
(ค) พ่นสีกล่องและเจาะกล่องเพื่อใส่จอ LCD สวิตซ์กดติดกดดับ

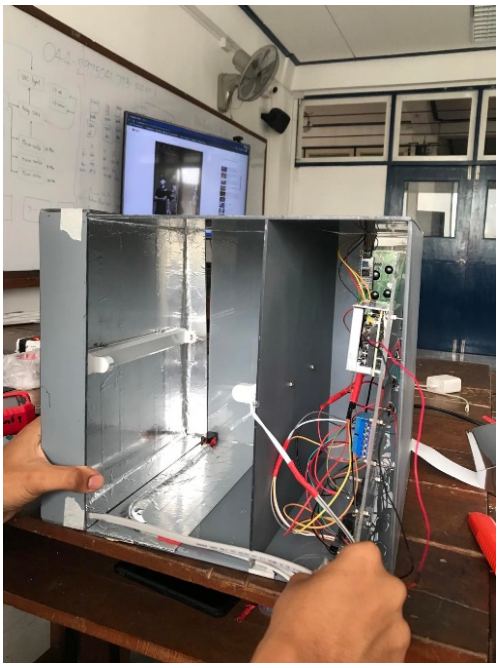
(ง) ประกอบกล่องโดยใช้น้ำยาประสานอะคริลิคติดกับแผ่นอะคริลิค

รูปที่ 19 การทำตัวกล่อง



(จ) ติดฟอยล์เข้าในตัวกล่อง





(ฉ) ติดตั้งสายไฟเข้ากับตัวกล่อง

รูปที่ 20 การติดตั้งอุปกรณ์

3.5 ตารางแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	รายการปฏิบัติ	พ.ย.64				ธ.ค.64				ม.ค.65				ก.พ.65				มี.ค.65				กำหนด
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	นักเรียนเสนอชื่อโครงงาน																					
2	กลั่นกรองโครงงาน																					
3	เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา																					
4	ค้นคว้าข้อมูล																					
5	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 1																					
6	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 2																					
7	เสนอรร.อล.ขออนุมัติจัดทำโครงงาน																					
8	ประชุมครู																					
9	ดำเนินการจัดทำโครงงาน																					
	9.1 พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ																					
	9.2 พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรายงานความก้าวหน้า																					
	9.3. กำหนดหัวข้อโครงงาน																					
	9.4 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล																					
	9.5 เตรียมวัสดุอุปกรณ์																					
	9.6 สร้างเครื่องวัดและคำนวณ																					
	9.7 แก้ไขปรับปรุง																					
	9.8 ศึกษาการจัดเก็บข้อมูลออกแบบ																					

	9.9 เขียนโปรแกรมแสดงผล 9.10 ทดลองเครื่อง วัดและคำนวณ																					
10	ติดตามความการหน้า																					
11	ฝึกนำเสนอโครงงาน																					
12	ส่งชิ้นงาน และเอกสารโครงงาน																					
13	สอบโครงงาน																					
14	จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน																					
15	สรุปผลคะแนนส่งฝ่ายศึกษา																					
16	จัดนิทรรศการโครงงาน																					

บทที่ 4

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลอง

วัสดุ	ระยะเวลา(นาที)	ผล	ความเข้มของรังสี ($\mu W/cm^2$)
โทรศัพท์มือถือ	15	อุปกรณ์ไม่เสียหาย	254
โทรศัพท์มือถือ	30	อุปกรณ์ไม่เสียหาย	254
โทรศัพท์มือถือ	45	อุปกรณ์ไม่เสียหาย	253

วัสดุ	ระยะเวลา(นาที)	ผล	ความเข้มของรังสี ($\mu W/cm^2$)
หน้ากากอนามัยแบบผ้า	15	วัสดุไม่เสียหาย	253
หน้ากากอนามัยแบบผ้า	30	วัสดุไม่เสียหาย	253
หน้ากากอนามัยแบบผ้า	45	วัสดุไม่เสียหาย	254

วัสดุ	ระยะเวลา(นาที)	ผล	ความเข้มของรังสี ($\mu W/cm^2$)
หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ N95	15	วัสดุไม่เสียหาย	254
หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ N95	30	วัสดุไม่เสียหาย	253
หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ N95	45	วัสดุไม่เสียหาย	254

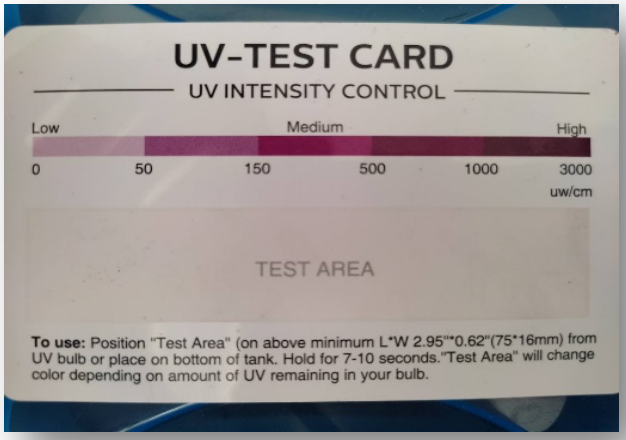
การทดสอบการทำลายเชื้อโรค

1. เมื่อนำวัตถุพื้นผิวเรียบ(โทรศัพท์มือถือ)ไปฆ่าเชื้อในกล่องผลการทดลองแผ่น UV-Test เปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีม่วงมีความยาวคลื่นประมาณ 254 $\mu W/cm^2$

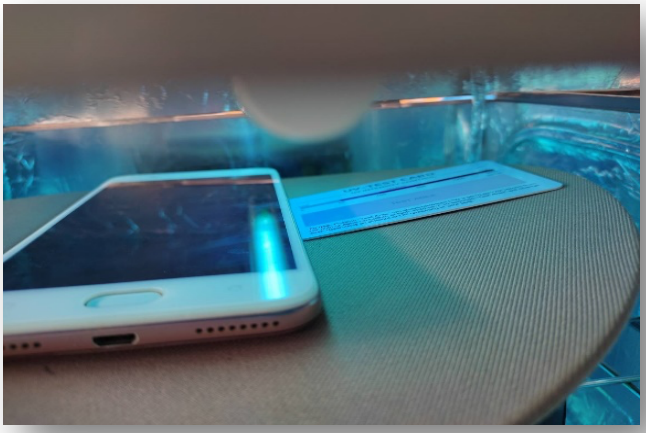
2. เมื่อนำวัตถุสิ่งทอหรือหน้ากากอนามัยไปฆ่าเชื้อในกล่องผลการทดลองแผ่น UV-Test เปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีม่วงมีความยาวคลื่นประมาณ 253 $\mu W/cm^2$

3. เมื่อนำหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ไปฆ่าเชื้อในกล่องผลการทดลองแผ่น UV-Test เปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีม่วงมีความยาวคลื่นประมาณ 254 $\mu W/cm^2$

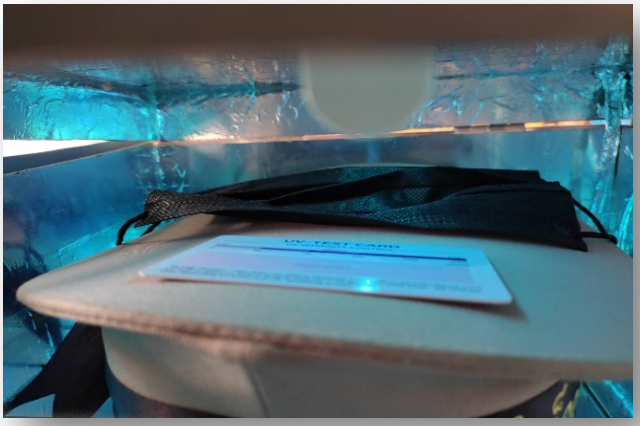
4.2 รูปผลการทดลอง



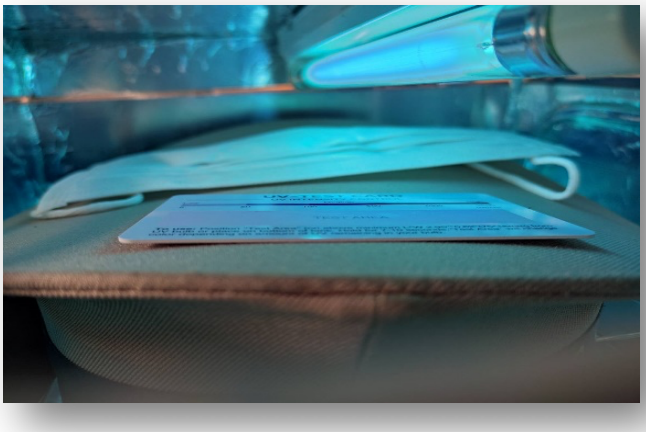
รูป แผ่นUV-Test



รูป การทดลองที่ 1



รูป การทดลองที่ 2



รูป การทดลองที่ 3

บทที่ 5
สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงงาน

1. ศึกษาการทำงานของหลอด UVC ว่าสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ถึง 99.9% จริงอย่างผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อรังสี UVC มีความถี่ 254nmได้จริง

2. สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมมาประยุกต์ใช้สร้างสิ่งประดิษฐ์เทคโนโลยีให้เกิด ประโยชน์ กับหน่วยงาน

3. สามารถผลิตสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถฆ่าเชื้อโรค ป้องกนการแพร่กระจายของเชื้อโรค

4. ศึกษาการทำงานของโค้ดที่ใช้กับบอร์ดArduino ว่ามีการทำงานแบบใดและใช้ความรู้ที่เรียนมาได้

5. ผู้ใช้งานควรหลีกเลี่ยงการสัมผัส UVC โดยตรง เนื่องจากทำให้เกิดการอักเสบของดวงตาและผิวหนังได้

5.2 ปัญหาที่พบสาเหตุและแนวทางการแก้ไข

ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	การแก้ไข
-เลือกใช้วัสดุทำตัวกล่องไม่แข็งแรง	-เพราะแผ่นอะคริลิคเมื่อตกจะทำให้แตกหักได้	-ใช้วัสดุที่แข็งแรงตกแล้วไม่เสียหายง่าย
-ไม่สามารถวัดความเข้มของแสงได้เท่าที่ควร	-ไม่มีเครื่องวัดแสงUVCที่ได้มาตราฐาน	-ใช้แผ่น UV-Test เป็นแผ่นวัดความเข้มแสง

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) นำไปต่อยอดเพิ่มเติมระบบเพื่อให้สถานการณ์ทำงานเมื่อทำงานเสร็จแจ้งเตือนผ่านไลน์

2) นำไปพัฒนาให้ใช้เวลาในการฆ่าเชื้อลดลง

3) เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทานมากกว่าแผ่นอะคริลิค

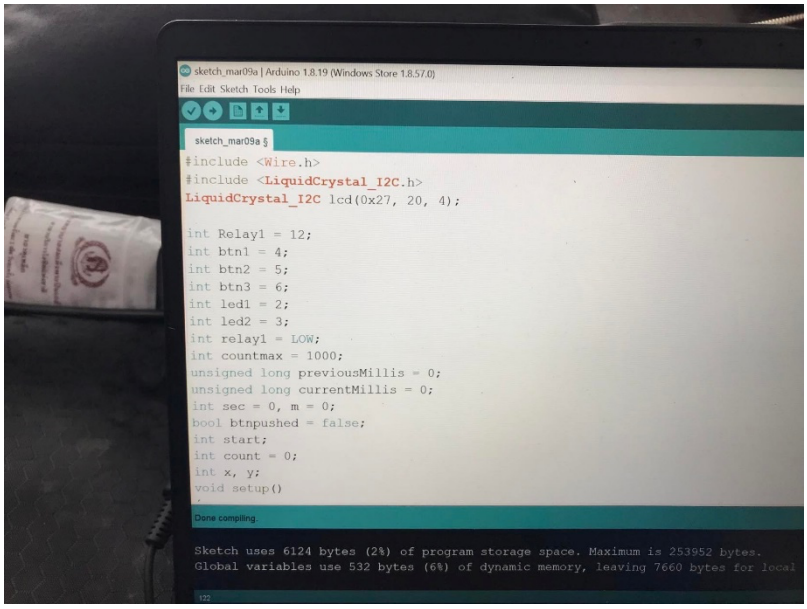
ภาคผนวก

ตารางที่วัสดุและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม(บาท)
1	broard Arduino mega 2560	1	บอร์ด	400	400
2	แผ่นอคิลิค	10	แผ่น	-	-
3	หลอด UVC	2	หลอด	184	368
4	Switching Power Supply 5v	1	เครื่อง	120	120
5	สวิตซ์ micro limit	2	อัน	50	100
6	บานพับอคิลิค	2	อัน	15	30
7	น้ำยาประสานอคิลิค	1	ขวด	70	70
8	ตะแกรงเหล็ก	1	อัน	50	50
9	จอ LCD 20x4 i2c	1	เครื่อง	28	28
10	การ์ดวัดแสงอัลตราไวโอเลต UVC	1	แผ่น	40	40
11	เทปมิเนียม	2	ม้วน	65	130
12	เข็มเดินน้ำยา	2	เข็ม	15	30
13	เส้นอะคริลิคใส	6	อัน	15	90
14	เทปกาวติดปะ	2	อัน	8	16
15	สายจัม 30cm	1	อัน	38	38
16	Relay 5v 2 channel	1	เครื่อง	-	-
17	ตัวต้านทาน 10kโอห์ม	3	ตัว	-	-
	รวมทั้งสิ้น	39	-	-	1510 บาท

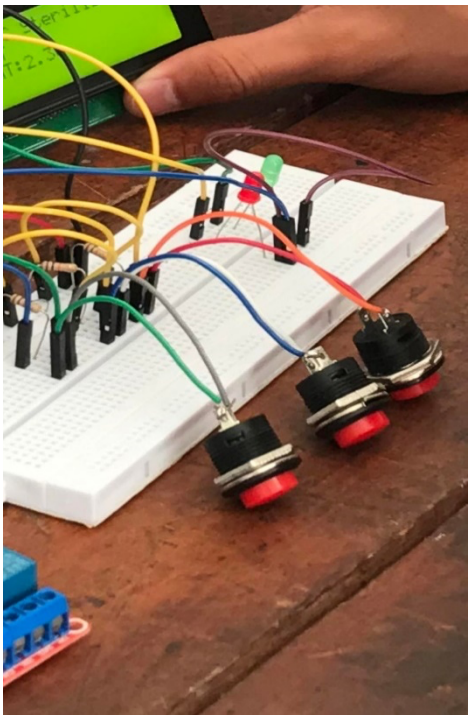
รูปที่ 1 ปรึกษาสมาชิกในกลุ่มเพื่อเลือกหัวข้อโครงงาน

รูปที่ 2 ศึกษาหาความรู้จากครูที่ปรึกษา

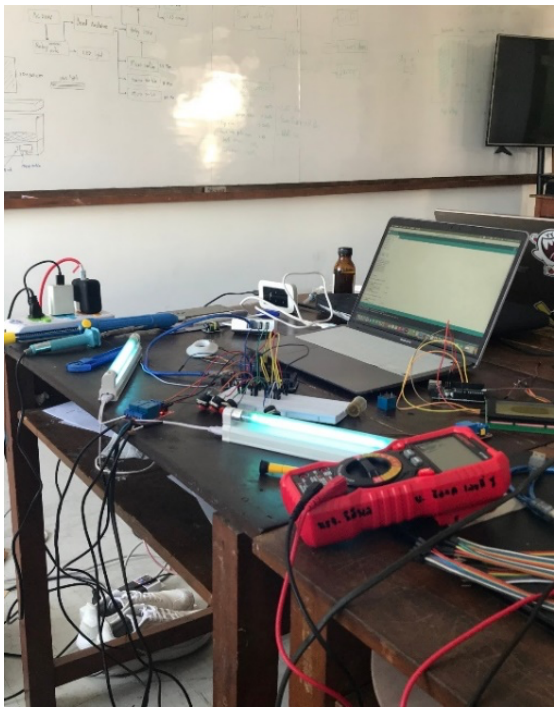


รูปที่ 3 โค้ดโปรแกรมการทำงาน

รูปที่ 4 ทดสอบโค้ดโปรแกรม



รูปที่ 5 Micro Switch กดเพื่อเลือกระยะเวลาที่ต้องการ

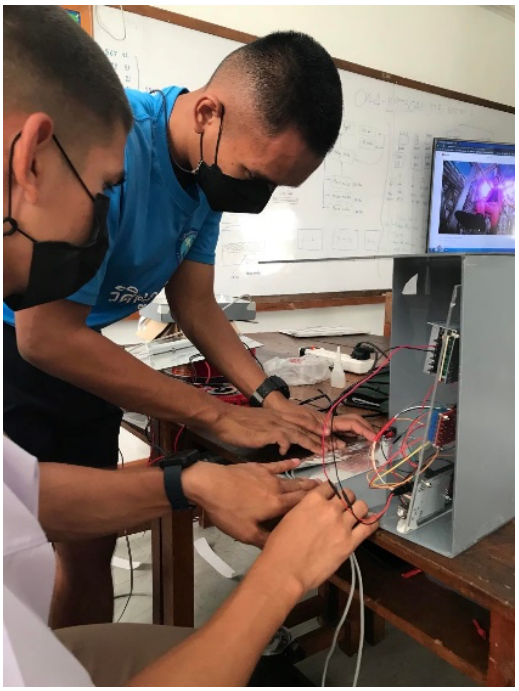


รูปที่ 6 ทดลองการต่อเข้ากับหลอดUVC

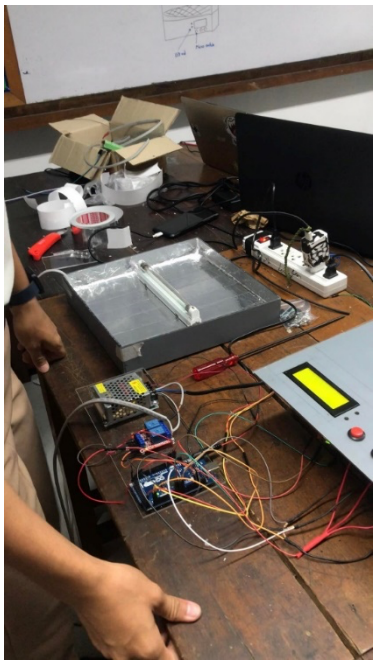
รูปที่ 7 ประกอบวัสดุอุปกรณ์

รูปที่ 8 ติดตั้งอุปกรณ์

รูปที่ 9 ประกอบวัสดุอุปกรณ์



รูปที่ 10 ติดตั้งโปรแกรมและอุปกรณ์



รูปที่ 11 ทดสอบการต่อวงจรเข้าตัวอุปกรณ์

รูปที่ 12 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

ชนิดของเชื้อ	UV dose ($\mu Ws/cm^2$) ประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ	
	90%	100%
แบคทีเรีย		
Bacillus anthracis-Anthrax	4,520	8,700
Bacillus anthracis spore-Anthrax spores	24,320	46,200
Clostridium tetani	13,000	22,000
Escherichia coli	3,000	6,600
Mycobacterium tuberculosis	6,200	10,000
สปอร์ของเชื้อรา		
Aspergillus flavus	60,000	99,000
Aspergillus niger	132,000	330,000
Mucor racemosus A	17,000	35,200
Penicillium expansum	13,000	22,000
Rhizopus nigricans	111,000	220,000
ไวรัส		
Bacteriophage – *E. coli*	2,600	6,600
Infectious Hepatitis	5,800	8,000
Influenza	3,400	6,600
Polio virus	3,150	6,600
เชื้ออื่น ๆ		
ยีสต์ขนมปัง	6,000	13,200
Chlorella vulgaris	13,000	22,000
Nematode Eggs	45,000	92,000

รูปที่ 13 ตารางแสดงประสิทธิภาพการทำลายเชื้อชนิดต่าง ๆ ด้วยรังสีUVด้วยความยาวคลื่น253.7nm

โค้ดโปรแกรมการทำงานของบอร์ดArduino

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
int Relay1 = 12;
int btn1 = 4;
int btn2 = 5;
int btn3 = 6;
int led1 = 2;
int led2 = 3;
int relay1 = LOW;
int countmax = 1000;
unsigned long previousMillis = 0;
unsigned long currentMillis = 0;
int sec = 0, m = 0;
bool btnpushed = false;
int start;
int count = 0;
int x, y;
void setup()
{
  pinMode(Relay1, OUTPUT);
  pinMode(btn1, INPUT);
  pinMode(btn2, INPUT);
  pinMode(btn3, INPUT);
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  digitalWrite(led1, HIGH);
  digitalWrite(led2, LOW);
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
```

```
  lcd.backlight();
  start = 0;
  lcd.setCursor(3, 0); lcd.print("UVC Sterilizer       ");
  lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("START                ");
  lcd.setCursor(0, 2); lcd.print("COUNT:               ");
  lcd.setCursor(0, 3); lcd.print("                     ");
}
void loop()
{
  LCD();
  if (digitalRead(btn1) == HIGH)
  {
    btnpushed = true;
    count = 5;
    start = 1;

 digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(Relay1, HIGH);
  }
  else if (digitalRead(btn2) == HIGH)
  {
    btnpushed = true;
    count = 800;
    start = 1;
    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(Relay1, HIGH);
  }
  else if (digitalRead(btn3) == HIGH)
  {
```

```
    btnpushed = true;
    count = 500
   ;
    start = 1;
    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(Relay1, HIGH);
  }
}
void LCD()
{
  if (count != 0)
  {
    unsigned long previousMillis = millis();
    if (previousMillis - currentMillis >= 1000)
    {
      currentMillis = previousMillis;
      if (start == 1)
      {
        count--;
        x = count / 60;
        y = count % 60;
        if (count < 0) {
          start = 0; count = 1000;
        }
        else
        {
          if (x < 10) {
          lcd.setCursor(6, 2);
          lcd.print("0");
          lcd.print(x);
```

```
          lcd.print(".");
          }
          else {
          lcd.setCursor(6, 2);
          lcd.print(x);
          lcd.print(".");
          }
          if (y < 10) {
            lcd.print("0");
            lcd.print(y);
            if (y <= 0)
            {
             digitalWrite(led1, HIGH);
             digitalWrite(led2, LOW);
             digitalWrite(Relay1, LOW);
             lcd.clear();
             delay(1000);
             lcd.setCursor(3, 0); lcd.print("UVC Sterilizer       ");
             lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("START                ");
             lcd.setCursor(0, 2); lcd.print("COUNT:               ");
             lcd.setCursor(0, 3); lcd.print("                     ");
}
          }
          else {
            lcd.print(y);
          }
        }
      }
```

บรรณานุกรม

ผกากรอง วนไพศาล. (2563). การฆ่าเชื้อ ด้วยรังสียูวีซี UVC. *บทความเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชน*. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, เข้าถึงได้จาก https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/ knowledge/article/488/ (UVC) สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2565.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2563). *ม.อ.ผลิตกล่องยูวีฆ่าเชื้อโรคในธนบัตร ราคาถูกทำใช้เองได้* [NEWS]. ข่าวการวิจัย, เข้าถึงได้จาก https://hatyai.psu.ac.th/th/node/9505&prev=search&pto=aue สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2565.

แสงชัยมิเตอร์ จำกัด. (2564). *รังสีอัลตราไวโอเลต และผลกระทบต่อร่างกาย*. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก https://www.sangchaimeter.com/support_detail/Ultraviolet_Radiation_UV สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2565.

แฟ็คโตมาร์ท. (2564). *วิธีการเลือกไพลอตแลมป์ (Pilot Lamp) สัญญาณไฟแสดงสถานะ*. [เว็บไซต์ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก https://mall.factomart.com/how-to-select-pilot-lamp/ สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2565

มัณฑนา แซ่คำ. (2558). *การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม*. [เว็บไซต์ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก https://kruimjung. wordpres.com สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2565.

MGR Online. (2563). *ม.มหิดล ชี้ รังสี UV ฆ่าเชื้อไวรัสโควิด-19 ได้ หากใช้ถูกวิธี*. [เว็บไซต์ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก https://mgronline.com/qol/detail/9630000043446 สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2565.

Supachai Aangkaprasert. (2563). *รังสีอัลตราไวโอเลต*. [Emergency Gear Backpack - Genuine Products Only], เข้าถึงได้จาก https://emergencygearbackpack.com/blogs/news/article-1 สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2565.

Hi-kool. (2015). *รู้เรื่องรังสี UV*. [เว็บไซต์ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก https://www.hikoolfilm.com/1887+รู้เรื่องพลังงานความร้อน&fbclid=IwAR1uXg8r02zdzKCfPHsLval0R4jaPSIt7Qm_sOxgiHkyOGx9NrBjdQv สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2565.

UNITISCO.,LTD. (2564). *ฟิวส์(Fuse)*. [เว็บไซต์ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก https://www.unitis.co.th//?page=vent_list&list=5pnSuXxYhbD สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2565.

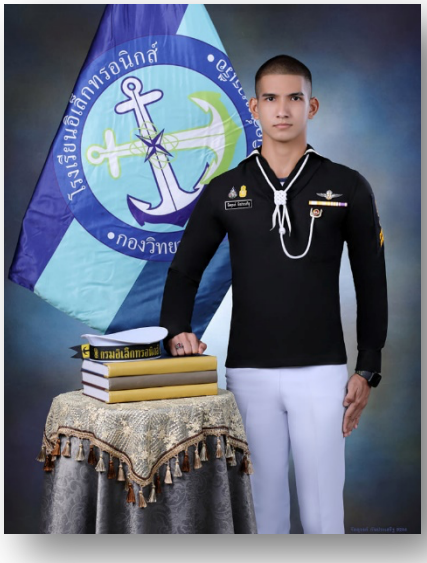
ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นรจ.วิศิษฏ์ภัค ทองขาว

พรรค-เหล่า อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-นามสกุล นรจ.ศักรินทร์ ด่านสวัสดิ์

พรรค-เหล่า อิเล็กทรอนิกส์



ชื่อ-นามสกุล นรจ.จัตตุรงค์ กันประเสริฐ

พรรค-เหล่า อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-นามสกุล นรจ.นิติพล บุญเจือ

พรรค-เหล่า อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-นามสกุล นรจ.ณัฐกิตติ์ เทใหม่
พรรค-เหล่า อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-นามสกุล นรจ.ตะวัน สารบูรณ์
พรรค-เหล่า อิเล็กทรอนิกส์