การศึกษาองค์ความรู้เรื่อง กล่องฆ่าเชื้อ
(Sterilization box

คณะผู้จัดทำ

เด็กชายขันติพงษ์ ฉิมภู ชั้น ม.2/2 เลขที่ 3
เด็กชายศิริราช พลยางนอก ชั้น ม.2/2 เลขที่ 13
เด็กหญิงกฤติมา เถกิงสุข ชั้น ม.2/2 เลขที่ 16
เด็กหญิงกานต์พิชชา บุญเหลือง ชั้น ม.2/2 เลขที่ 17
เด็กหญิงณัฐธิดา ใจมั่น ชั้น ม.2/2 เลขที่ 24

ครูที่ปรึกษา

คุณครูมะติกา สุธาบุญ
คุณครูวรลักษณ์ สายเชื้อ
คุณครูณัฐวุฒิ หารไชย

เอกสารฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ (IS1) โรงเรียนสตรีสิริเกศ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ส านักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ความเป็นมา

เป็นไวรัสที่ถูกพบครั้งแรกในปี 1960 แต่ยังไม่ทราบแหล่งที่มาอย่างชัดเจนว่ามาจากที่ใด แต่เป็นไวรัสที่สามารถติดเชื้อได้ทั้งในมนุษย์และสัตว์ ปัจจุบันมีการค้นพบไวรัสสายพันธุ์นี้แล้วทั้งหมด 6 สายพันธุ์ ส่วนสายพันธุ์ที่กำลังแพร่ระบาดหนักทั่วโลกตอนนี้เป็นสายพันธุ์ที่ยังไม่เคยพบมาก่อน คือ สายพันธุ์ที่ 7 จึงถูกเรียกว่าเป็น **"ไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่"** และในภายหลังถูกตั้งชื่ออย่างเป็นทางการว่า **"โควิด-19"** (**COVID-19**)ไวรัสชนิดนี้อาจเริ่มติดต่อจากสัตว์ป่ามาสู่คน โดยมีต้นตอของการแพร่ระบาดจากงูเห่าจีน (Chinese cobra) และงูสามเหลี่ยมจีน (Chinese krait) ที่นำมาวางจำหน่ายในตลาดสดเมืองอู่ฮั่น ซึ่งเป็นสถานที่พบผู้ติดเชื้อกลุ่มแรก ๆทีมผู้วิจัยสันนิษฐานว่า งูอาจเป็นสัตว์ตัวกลางที่ส่งต่อเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่จากค้างคาวมาสู่คน เนื่องจากงูพิษที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติล่าค้างคาวในถ้ำเป็นอาหาร แต่ก็ยังคงมีข้อสงสัยว่า ไวรัสโคโรนาสามารถปรับตัวให้อยู่อาศัยและขยายพันธุ์ในร่างกายของทั้งสัตว์เลือดเย็นและสัตว์เลือดอุ่น โรคติดเชื้อไวรัสโควิด -19 เป็นโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจชนิดหนึ่งที่เกิดจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ 2019 ผู้ติดเชื้ออาจไม่แสดงอาการหรือมีอาการ เช่น มีไข้ ไอ หายใจถี่ อาการท้องเสีย หรือระบบหายใจส่วนบน อย่างไรก็ตามความเสี่ยงอีกอย่างหนึ่งก็คือการสัมผัสสิ่งของร่วมกับผู้ที่ติดเชื้อแล้วมือของเรานั้นก็อาจจะยังไปจับอวัยวะทั่วร่างกายได้

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่ได้เรียนมาบูรณาการและประยุกต์พัฒนาเป็นนวัตกรรมกล่องฆ่าเชื้อ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ประสิทธิภาพของรังสียูวีซีในการทำลายเชื้อขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ได้รับ ความเข้มและความยาวคลื่นของรังสี สำหรับการฆ่าเชื้อในอากาศหรือพื้นผิวสามารถประเมินประสิทธิภาพจากปริมาณรังสีหรือ UV dose ซึ่งเป็นปริมาณรังสีที่เชื้อสัมผัส ถ้าเชื้อจุลินทรีย์ล่องลอยอยู่ในอากาศผลของรังสีจะเทียบเท่าค่า UV dose แต่ถ้ามีฝุ่นละอองล่องลอยในอากาศร่วมด้วย ปริมาณรังสีที่สัมผัสกับเชื้อจุลินทรีย์อาจลดลง จึงต้องใช้ระยะเวลาในการทำลายเชื้อนานขึ้น การหาข้อมูลเกี่ยวกับรังสี UVC เป็นที่รู้กันดีว่ามีฤทธิ์ในการหาเชื้อสำหรับอากาศ พื้นผิว วัตถุ และน้ำ สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อและมีการใช้กันอย่างแพร่หลายมานานกว่า 40 ปีแล้วแบคทีเรียและไวรัสทุกชนิดที่ทำการทดสอบจนมาถึงปัจจุบัน(หลายร้อยชนิดในช่วงหลายปีที่ผ่านมารวมถึงโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ต่างๆล้วนตอบสนองต่อการฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสี UV-C2 ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการการ แหล่งกำเนิดแสง UV-C ของเรายับยั้งไวรัส SARS-CoV-2 ได้ 99% บนพื้นผิวที่ได้รับแสงเป็นเวลา 6 วินาที ถือเป็นข้อบ่งชี้ที่ชัดเจนว่ารังสี UV-C มีส่วนสำคัญในกลยุทธ์การป้องกันดูแลสุขภาพของคุณได้ รังสี UV-C มีความสามารถในการทำลายเชื้อโรคเรียกว่า Ultraviolet Germicidallrradiation ซึ่งทำลายเชื้อโรคไม่ว่าจะ
เป็น แบคทีเรีย ไวรัส ราเส้นใย ยีสต์ เป็นต้น โดยจะทำลายโครงสร้างกรดนิวคลีอิกซึ่งเป็นองค์ปะกอบของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอของเชื้อโรคที่มีความยาวคลื่น 260-265 นาโนเมตร ซึ่งเป็นความยาวคลื่นที่ดีเอ็นเอของดูดซับได้ดีที่สุดในธรรมชาติจะไม่พบรังสี UV-C เนื่องจากรังสีชนิดนี้ไม่สามารถผ่านชั้นโอโซนมายังผิวโลกได้การใช้รังสีชนิดนี้เพื่อทำลายเชื้อจึงต้องใช้แหล่งกำเนิดรัวสี ได้แก่ UVC-LEDs หลอดปรอท เป็นต้น ประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ ประสิทธิภาพของรังสี UV-C ในการทำลายเชื้อขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ได้รับความเข้มและความยาวคลื่นของรังสีสำหรับการฆ่าเชื้อในอากาศหรือพื้นผิวสามารถประเมินประสิทธิภาพปริมาณรังสีหรือ UV dose

ซึ่งเป็นปริมาณรังสีที่เชื้อสัมผัส ถ้าเชื้อจุลินทรีย์ล่องลอยอยู่ในอากาศผลของรังสีจะเทียบเท่าค่า UV dose แต่ถ้ามีฝุ่นละอองล่องลอยในอากาศร่วมด้วย ปริมาณรังสีที่สัมผัสกับเชื้อจุลินทรีย์อาจลดลงจากการศึกษาพบปริมาณรังสี UV-C ที่ใช้ทำลายเชื้อชนิดต่างๆ คือรังสีที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ระยะห่าง 3 เซนติเมตร ความเข้มแสง 4016 W/m2 สามารถกำจัดเชื้อได้หมดภายในเวลา 15 นาที รังสียูวีซีสามารถทำลายพันธะเคมีของพลาสติก ทำให้อายุการใช้งานของพลาสติกลดลง รวมทั้งมีผลต่อฉนวนกันความร้อน หรือปะเก็นต่างๆ ที่ทำจากยาง ทั้งนี้พลาสติกส่วนใหญ่ที่ระบุว่าทนต่อรังสียูวีคือพลาสติกที่ผ่านการทดสอบโดยใช้รังสียูวีบี (UVB) ไม่ใช่การทดสอบด้วยรังสียูวีซีรังสียูวีซีเมื่อสัมผัสกับผิวหนังสามารถทำให้ผิวหนังไหม้และเกิดมะเร็งผิวหนังได้ หากสัมผัสกับตาอาจทำให้เกิดอาการกระจกตาอักเสบ การมองเห็นภาพผิดปกติ หรือทำให้ตาบอดได้ โดยยูวีจะทำลายจอตาหรือเรตินาดวงตาสามารถทนต่อรังสียูวีซีที่ระดับความเข้ม 0.2 $\mu W/cm^2$ เมื่อใช้งานจึงควรสวมแว่นตาที่สามารถป้องกันรังสียูวีซีได้และสามารถใช้รังสียูวีซีในการฆ่าเชื้อที่อยู่บนพื้นผิววัสดุ โดยรังสียูวีซีที่ใช้ต้องมีความเข้มของรังสี ระยะห่าง และระยะเวลาที่ใช้ต้องมีความเหมาะสมตามแต่ละชนิดของเชื้อที่ต้องการทำลายจึงจะสามารถทำลายเชื้อได้

การใช้ฟอยล์อะลูมิเนียมในการคลุมภายในกล่องเพราะฟอยล์มีความเป็นเงาช่วยในการกระจายแสงของหลอดไฟ UVCให้กระจายไปได้ทั่วทั้งกล่อง และฟอยล์สามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้ถึง 121 องศาและทนต่ออุณหภูมิต่ำ -50 องศา

การใช้ฟิวเจอร์บอร์ดเพื่อช่วยป้องกันกันแสงออกจากกล่อง เพราะแสงUVCมีความอันตรายต่อผิวหนังของมนุษย์ซึ่งฟิวเจอร์บอร์ดเป็นพลาสติกจึงไม่มีความสามรถในการกระจายแสงและเป็นวัตถุทึบแสงจึงทำให้แสงไม่สามารถออกมาจากตัวกล่องได้

วิธีการดำเนินงาน

1.คิดค้นหานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับโควิด-19
2.ออกแบบนวัตกรรมที่จะทำว่านวัตกรรมใดเหมาะสมกับสถานการณ์โควิด-19
3.หาข้อดีข้อเสียของวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาทำ เพื่อให้นวัตกรรมออกมามีประสิทธิภาพในการทำงาน
4.แบ่งหน้าที่กับผู้จัดทำในกลุ่มให้ไปหาซื้ออุปกรณ์ที่จะนำมาทำนวัตกรรม
5.ลงมือทำนวัตกรรมตามแบบที่ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบไว้ คือ
  5.1ติดฟิวเจอร์บอร์ด ด้านในกล่องกันแสง
  5.2นำฟอยล์มาคลุมด้านในให้หมด
  5.3นำกล่องมาเจาะรูเพื่อนำมาใส่หลอดไฟ UVC
  5.4นำหลอดไฟ UVC มาติดตั้งด้านในกล่อง
  5.5เช็คหาข้อบกพร่องส่วนที่มีปัญหา
  5.6นำจุดที่มีปัญหา มาแก้ไขเพื่อที่จะได้ชิ้นงานที่มีประสิทธิภาพ
6.ทดลองใช้นวัตกรรม
7.หาข้อบกพร่องและจุดที่ต้องการแก้ไข
8.แก้ไขนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

รังสี UVC สามารถฆ่าเชื้อสำหรับอากาศ พื้นผิว วัตถุ และน้ำ ช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อไวรัสและแบคทีเรียทุกชนิด นวัตกรรมกล่องฆ่าเชื้อด้วยแสง UVC จึงสามารถฆ่าเชื้อไวรัสและแบคทีเรียที่ติดอยู่กับสิ่งของในชีวิตประจำวันได้

ผลลัพธ์จากการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ทางเราคิดที่จะประดิษฐ์ และได้รู้ข้อดีข้อเสียและความเหมาะสมของวัสดุที่ทางเราจะนำมาประดิษฐ์

สรุปและอภิปรายผลจากการศึกษาค้นคว้า

ปัญหาเชื้อโควิด-19 ที่ยังคงระบาดอยู่ทั่วโลกและในไทยมีโอกาสที่จะเกิดการระบาดอีกในระลอกสองขึ้นได้ ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ค้นคว้าและศึกษาหาข้อมูลเพื่อคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถป้องกันและลดการเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 โดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาเป็นนวัตกรรมกล่องฆ่าเชื้อที่สามารถป้องกันเชื้อโควิด-19 โดยการใช้หลอดไฟUVCในการฆ่าเชื้อ เพื่อความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพของผลงาน