



โครงการสะสมเต็มศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย
ชุดกำจัดกลืนอับในหมวกนัรภัยด้วยโอโซน

จัดทำโดย

- | | | |
|----|-------------------------|---------------------------------|
| 1) | นางสาวฐิตาภา ดวงเดช | นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 |
| 2) | นางสาวกันยารัตน์ จั่วดี | นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 |
| 3) | นางสาวจิภาดา ศรีชะเกตุ | นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 |

ครูที่ปรึกษา

ครูทนนศักดิ์ กุลธนาเจริญรัตน์

ครูสุพศิน ปลุกใจราษฎร์

โรงเรียนคชนกวิทยา จังหวัดจันทบุรี
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โครงการสะสมเต็มศึกษา

เรื่อง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยโอโซน

สมาชิก	นางสาวฐิตาภา ดวงเดช	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1
	นางสาวกันยารัตน์ จีวดี	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1
	นางสาวจิภาดา ศรีษะเกต	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1
ครูที่ปรึกษา	ครูทณงค์ดี กุลธนาเจริญรัตน์	
	ครูสุพศิน ปลุกใจราษฎร์	

บทคัดย่อ

หมวกนิรภัย เมื่อใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะมีความชื้นเกิดขึ้นภายในหมวกนิรภัย ส่งผลทำให้แบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดีอันจะเป็นที่มาของกลิ่นเหม็นอับในหมวกนิรภัย วิธีการทำความสะอาดหมวกนิรภัยโดยทั่วไปนิยมใช้การซักด้วยผงซักฟอก หรือ การฉีดสเปรย์ดับกลิ่นเหม็น แต่วิธีดังกล่าวใช้เวลาอันไม่สะดวกในการปฏิบัติ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำความรู้ในเรื่องคุณสมบัติของโอโซน มาสร้างเป็นชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัย ด้วยหลอดผลิตโอโซน โดยศึกษาจากการนำหมวกนิรภัยจำนวน 30 ใบ มาทดสอบประสิทธิภาพของชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน โดยใช้วิธีการดมกลิ่น ก่อนและหลังนำหมวกนิรภัยใส่ลงไปในชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน ครั้งละ 2 ใบ ในเวลา 1 ชั่วโมง พบว่า สามารถอบขจัดกลิ่นเหม็นอับ ของหมวกนิรภัยได้เฉลี่ยร้อยละ 86.67 และสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้หมวกนิรภัยมาโรงเรียน จำนวน 89 คน โดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจ พบว่า ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์มากถึงมากที่สุด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
สารบัญ	
สารบัญตาราง	
สารบัญรูปภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	
วัตถุประสงค์ในการศึกษา	
ประโยชน์ในการศึกษา	
ขอบเขตของการศึกษา	
นิยามศัพท์ในการศึกษา	
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้อง	
ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษา	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	10
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	
เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล	
การเก็บรวบรวมข้อมูล	
สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล	
บทที่ 4 ผลการศึกษา	11
ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	
เนื้อหาที่ศึกษา	
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	15
สรุป	
อภิปรายผล	
ข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 ความสามารถในการฆ่าเชื้อ (99%) ที่เป็นอันตรายของโอโซน	6
ตารางที่ 2 ระดับโอโซนและผลที่เกิดขึ้น	7
ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวก นิรภัยด้วยหลอดโอโซน	11
ตารางที่ 4 ตารางแสดงความพึงพอใจ ในการใช้ ชุดกำจัดกลิ่นอับ ในหมวกนิรภัยด้วยหลอดโอโซน	12

	สารบัญรูปภาพ	
เรื่อง		หน้า
รูปที่ 1	การทำงานของโอโซน	8
รูปที่ 2	วัฏจักรของโอโซน	8
รูปที่ 3	Ozone Generator	9

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทุกๆ ภาคเรียน การเสียชีวิตของนักเรียน ปัญหาที่เห็นชัดเจนเลยคือโรงเรียนอยู่ห่างไกลจากชุมชน ไม่มีรถสาธารณะ ถ้าผู้ปกครองไม่ขับรถยนต์มา ก็เป็นมอเตอร์ไซค์ซะส่วนมาก แล้วเราก็มีอุบัติเหตุทุกปี ทั้งบาดเจ็บ ทั้งเสียชีวิต หน้าปากซอยโรงเรียนนี่เอง เพราะไม่ได้สวมหมวกนิรภัย ทำให้ภาครัฐและหน่วยงานต่างๆ เข้ามาร่วมรณรงค์ให้ผู้ขับขี่ และผู้ซ้อนใส่หมวกนิรภัย

โรงเรียนคิซมัญญวิทยา ต.พลวง อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี ร่วมกับ สภ.เขาคิชฌกูฏ ก็เป็นหนึ่งในหน่วยงานภาครัฐที่ร่วมรณรงค์ให้ประชาชนในอำเภอ และนักเรียนโรงเรียนคิซมัญญวิทยา ขับขี่มอเตอร์ไซค์ให้สวมใส่หมวกนิรภัยมาโรงเรียน เพื่อความปลอดภัยของนักเรียน แต่ผลปรากฏว่านักเรียนเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ทำตามที่โรงเรียนรณรงค์ เพราะแต่ละคนล้วนให้เหตุผลว่า กลัวหมวกนิรภัยหายเพราะไม่มีที่เก็บ โรงเรียนจึงได้จัดห้องเก็บหมวกนิรภัยไว้ให้นักเรียนได้เก็บอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ทำให้นักเรียนกว่าร้อยละ 80 สวมหมวกนิรภัยมาโรงเรียนทุกวัน

ในช่วงฤดูฝน นักเรียนจะต้องขี่รถมอเตอร์ไซค์มาเรียนทุกวัน ทำให้หมวกนิรภัยของนักเรียนมีกลิ่นเหม็นอับชื้น จนไม่เหมาะกับการสวมใส่ และกลิ่นอับนั้นยังติดศีรษะของนักเรียน จนทำให้นักเรียนขาดความมั่นใจอีกด้วย ทางคณะผู้จัดทำโครงการจึงได้นำปัญหาดังกล่าวไปปรึกษากับคุณครูเพื่อร่วมกันหาทางแก้ไขต่อไป

การสร้างชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน ซึ่งนำเอาหลักการและประโยชน์ของโอโซนที่ช่วยกำจัดเชื้อแบคทีเรียอันเป็นต้นเหตุของกลิ่นอับในหมวกกันนิรภัย ซึ่งชุดกำจัดกลิ่นอับนี้สามารถใช้จัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยได้ทุกฤดูกาล ใช้เวลาสั้นเหมาะสมกับการใช้ในโรงเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน ที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย
2. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนคิซณภูมิวิทยาที่มีต่อชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน

สมมติฐานของการศึกษาโครงการ

ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน สามารถกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย

ขอบเขตของศึกษา

ออกแบบ และสร้างชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน

สถานที่

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์โรงเรียนคิซณภูมิวิทยา

ห้องเก็บหมวกนิรภัยโรงเรียนคิซณภูมิวิทยา

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

ระยะเวลา

กรกฎาคม 2561 – สิงหาคม 2561 รวมระยะเวลา 1 เดือน

ประชากรที่ใช้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สวมหมวกนิรภัยมาโรงเรียนคิซณภูมิวิทยา จำนวน 89

คน

ตัวแปรต้น

การใช้ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน

ตัวแปรตาม

ปริมาณกลิ่นอับในหมวกนิรภัย

ตัวแปรควบคุม

ระยะเวลาที่นำหมวกนิรภัยไปใช้กับชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน



นิยามศัพท์เฉพาะ

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สวมหมวกนิรภัยมาโรงเรียนคิซมกุฏวิทยา จำนวน 89 คน

ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน หมายถึง สิ่งประดิษฐ์วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น โดยใช้ความรู้ในเรื่องประโยชน์ของโอโซน

ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นอับของชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซนโดยใช้ความรู้ในเรื่องประโยชน์ของโอโซน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. ได้ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน สามารถกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยได้ อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สวมหมวกนิรภัยมาโรงเรียนคิซมกุฏวิทยา มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน

บทที่ 2

ทฤษฎี

โอโซนเป็นก๊าซที่เริ่มเป็นที่รู้จักกันมากทางการค้าและอุตสาหกรรม เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของโอโซนที่สามารถแก้ปัญหาสิ่งปนเปื้อนต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านมลภาวะแวดล้อมได้เป็นอย่างดี นอกจากประโยชน์แล้วโอโซนยังมีโทษรุนแรงด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้งาน การออกแบบชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน จำเป็นต้องรู้ทฤษฎีพื้นฐานของการแตกตัวก๊าซในสนามไฟฟ้า และการทำงานของหลอดผลิตโอโซน

2.1 ก๊าซโอโซน

โอโซน (Ozone : O_3) เป็นก๊าซที่เริ่มรู้จักและสนใจมากในปัจจุบัน เนื่องจากคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าสารเคมีอื่น ๆ ที่ทำหน้าที่แบบเดียวกัน คือ เป็นตัวออกซิไดซ์ (Oxidize) ก๊าซโอโซนประกอบด้วยธาตุออกซิเจน (O) 3 อะตอม น้ำหนักโมเลกุล 48 โอโซน เป็นก๊าซที่เกิดขึ้นในโลกใบนี้ควบคู่กับการเกิดก๊าซออกซิเจนในบรรยากาศที่สูงขึ้นไป 10-50 กิโลเมตร มีก๊าซโอโซนหนาแน่น และรวมตัวเป็นชั้นบางๆ ทำหน้าที่เป็นเกาะหรือหลังคาป้องกันรังสีจากภายนอกไม่ให้ตกกระทบผิวโลก มากจนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม หากไม่มีก๊าซโอโซนโลกก็就会被ทำลาย และเสียสมดุล สิ่งมีชีวิตก็ไม่สามารถดำรงอยู่ได้ โอโซนจึงเปรียบเสมือนเป็นผู้ให้ชีวิตแก่โลก สำหรับก๊าซโอโซนธรรมชาติซึ่งอยู่ใกล้ผิวโลก แม้จะมีในปริมาณเล็กน้อย แต่ก็ยังเป็นประโยชน์ที่ตัวช่วย ทำให้พื้นดิน พื้นน้ำสะอาด และมีอากาศบริสุทธิ์ดังที่เราจะสามารถสัมผัสได้กับความสดชื่นของบรรยากาศ แถบชายทะเล บนภูเขาสูง และที่โล่งแจ้งภายหลังฝนตก

การเกิดขึ้นของโอโซนในธรรมชาติ

โดยปกติแล้วรังสีจากดวงอาทิตย์จะประกอบด้วยรังสีต่าง ๆ ซึ่งจะไม่สามารถส่งลงมายังพื้นผิวโลกได้ทุกประเภท ชั้นของบรรยากาศทำหน้าที่ป้องกันรังสี เช่น รังสีเอ็กซ์และรังสีอัลตราไวโอเล็ต วั โดยชั้นบรรยากาศในชั้นเทอร์โมสเฟียร์ และชั้นบนของเมโซเฟียร์ ทำหน้าที่ป้องกันโลกจากรังสีเอ็กซ์ และรังสีอัลตราไวโอเล็ตในช่วงคลื่นสั้น ต่อจากนั้นบรรยากาศในชั้นสตราโทเฟียร์จะดูดซึมรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่หลงเหลือบางส่วนเอาไว้รังสีอัลตราไวโอเล็ต ทำให้ก๊าซออกซิเจนในชั้นบนของสตราโทเฟียร์แตกตัวเป็นสอง อะตอม ก๊าซโอโซนเกิดขึ้นเมื่ออะตอมนี้รวมตัวกับออกซิเจนโมเลกุลอื่นๆ อย่างไม่รู้ตัวตามก๊าซโอโซนนี้จะมีสามารถในการดูดซึมรังสีอัลตราไวโอเล็ตซึ่งอาจทำให้มันแตกตัวกลับเป็นอะตอมและโมเลกุลของออกซิเจนเหมือนดังเดิม การเกิดและการทำลายชั้นโอโซนนี้เกิดขึ้นต่อเนื่องในชั้นสูงที่สุดของก๊าซโอโซน คือที่ระดับประมาณ 50 กิโลเมตร การดูดซึมรังสีอัลตราไวโอเล็ตจึงทำให้เกิดความร้อนจัดในชั้นบรรยากาศระดับนี้ คือ ที่ระดับสูงสุดของสตราโทสเฟียร์เรียกว่า

เขตอุ่น ก๊าซโอโซนจะเคลื่อนตัวลงสู่ระดับต่ำและพ้นจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ดังนั้นความเข้มข้นของ ก๊าซโอโซนที่ระดับความสูงประมาณ 25-35 กิโลเมตร จึงอาจมีความเข้มข้นสูงสุดถึง 10 ส่วนในล้าน ส่วน และก๊าซมีอายุนานนับเดือน โดยปกติโอโซนเป็นก๊าซที่ไม่คงตัวจึงจะทำปฏิกิริยากับสิ่งต่าง ๆ เช่น คาร์บอน ไดออกไซด์ เป็นต้น และกลายเป็นก๊าซออกซิเจน ธรรมดาตกลงมาถึงพื้นโลก อย่างไรก็ตามระดับ ของก๊าซในชั้นโอโซนจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา และสถานที่ นอกจากนี้ยังมี ความสัมพันธ์กับ การหมุนของลม และสภาพภูมิอากาศอื่น ๆ ด้วย

การประยุกต์ใช้งานโอโซน การผลิตโอโซนสามารถใช้ได้กับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่โดยการ ป้อนออกซิเจนผ่านเครื่องกำเนิดโอโซนซึ่งจะให้พลังงาน ทำให้โมเลกุลของออกซิเจนแตกตัวเป็น อะตอมแล้วไปจับกับโมเลกุลของออกซิเจน เกิดเป็นโมเลกุลของโอโซน ทั้งนี้โอโซนได้ถูกนำมา ประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ เช่น ใช้ปรับสภาพอากาศเพื่อขจัดกลิ่นอับและฆ่าเชื้อโรค ใช้ประกอบกับ เครื่องทำน้ำดื่ม ใช้ประกอบการล้างผักผลไม้ และอาหารสด ใช้ในการแพทย์ เช่น ใช้ฆ่าเชื้อโรคในห้อง ผ่าตัด ใช้บำบัดน้ำในสระว่ายน้ำ ใช้ในกระบวนการ ชักผ้า รวมถึงใช้เพื่อฆ่า เชื้อโรคและปรับสภาพน้ำ ในระบบน้ำ ระบายความร้อนสำหรับระบบปรับอากาศ และกระบวนการผลิตสำหรับในอุตสาหกรรม

โอโซนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานกระบวนการบำบัดและปรับสภาพน้ำในระบบของ โรงงานอุตสาหกรรมเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีเพื่อฆ่าเชื้อโรคหรือปรับสภาพน้ำ

การใช้โอโซนใน อุตสาหกรรมการชักผ้า โดยที่ระบบโอโซนสามารถติดตั้งกับระบบเครื่องชัก ผ้าทดแทนการใช้ความร้อนและลดการ ใช้ผงซักฟอก การผลิตน้ำดื่ม โอโซนช่วยในการฆ่าเชื้อและดับ กลิ่น ช่วยในการฟอกสีและทำ ลายโครงสร้างของสารอินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ในทาง การแพทย์สามารถใช้ผ่านโอโซนล้างมือแพทย์ก่อนทำการผ่าตัด ใช้โอโซนไปใช้ในการอบห้องผ่าตัด และน้ำผ่านโอโซนสามารถใช้ล้าง ผลิตผลทางการเกษตรเพื่อลดการติดเชื้อ

ในช่วงระยะแรกที่มีการค้นพบก๊าซโอโซน ก็เป็นเรื่องธรรมดาที่นักวิทยาศาสตร์หลายคนให้ ความสนใจทำการทดลองซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อให้มีการพิสูจน์ที่แน่ชัด มีการวิพากษ์วิจารณ์กันอย่างเต็ม ทั้งในแง่บวก และแง่ลบ แต่ในที่สุดก็ได้ข้อสรุปที่แน่ชัดที่สุดของก๊าซโอโซนในการเป็นตัวออกซิไดซ์ อย่างแรง โดยเฉพาะทำปฏิกิริยาทางเคมีของพันธะคู่ของธาตุคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งเป็น กระบวนการในการนำก๊าซโอโซนไปใช้แยกสารโมเลกุลเชิงซ้อนให้มีขนาดเล็กลง ทำให้สามารถค้นพบ โครงสร้างของยาธรรมชาติ และสารเคมีอื่นๆ

2.1.1 คุณสมบัติทางเคมี

ประโยชน์ของโอโซน

2.1.1.1 โอโซนช่วยในการขจัดกลิ่นเหม็น กลิ่นไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ โดยส่วนประกอบไอระเหยของสารอินทรีย์จะถูกโอโซนเข้าทำลาย ส่งผลให้กลิ่นไม่พึงประสงค์หรือกลิ่นอับชื้นต่าง ๆ ถูกขจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

2.1.1.2 โอโซนช่วยในการทำละลายและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค เซลล์โปรตีนที่ห่อหุ้มและหล่อเลี้ยงเชื้อโรคต่าง เช่น แบคทีเรีย ไวรัส สปอร์ หรือเชื้อรา จะถูกโอโซนเข้าไปทำลาย ทำให้เชื้อโรคไม่สามารถเจริญเติบโตได้

ตารางที่ 1 ความสามารถในการฆ่าเชื้อ (99%) ที่เป็นอันตรายของโอโซน

จุลินทรีย์	Ozone (mg*min/L)
<i>E.Coli</i>	0.02
<i>Polio I</i>	0.1-0.2
<i>Rotavirus</i>	0.006-0.06
<i>Phage f2</i>	-
<i>G. Lambia cysts</i>	0.5-0.6
<i>G. Muris cyc</i>	1.8-2.0

(ข้อมูลจาก Bruno Langlias, et. Al. Ozone in Water Treatment)

2.1.1.3 โอโซนช่วยในการสลายก๊าซพิษ โดยจะเข้าไปทำลายโครงสร้างของก๊าซพิษต่างๆ ทำให้เกิดการสลายตัวหรือเปลี่ยนรูป

2.1.1.4 โอโซนมีคุณสมบัติในการฟอกจางสี ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีโอโซนมาใช้ในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดการบำบัดน้ำเสียและน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

ความเป็นพิษ

โดยคุณสมบัติแล้ว โอโซนเป็นก๊าซพิษ ค่าศักย์ออกซิเดชันสูงถึง 2.07 V ดังนั้นการใช้งานจึงมีอันตรายมาก ดังตาราง

ตารางที่ 2 ระดับโอโซนและผลที่เกิดขึ้น

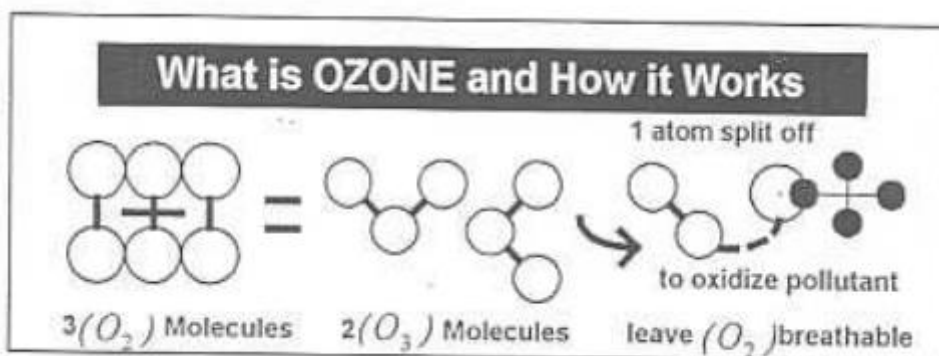
Ozone Level (ppm.:part per milliom)	ผลกระทบ
0.001-0.125	ระดับที่พบในชั้นบรรยากาศ (ค่านี้แปรผันตามตำแหน่งและสภาพแวดล้อม)
0.05	ระดับสูงสุดที่ผลิตจากเครื่องปรับอากาศในบ้าน
0.1	ระดับสูงสุดที่ยอมให้มีในบรรยากาศ บริเวณอุตสาหกรรม และสาธารณะ
0.3	เริ่มปรากฏผลต่อสิ่งมีชีวิตที่สัมผัสโดยตรง ในพืชเกิดจุดดำ สีซีด มีใบตาย ในสัตว์เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ
0.5	เกิดอาการปวดศีรษะ ปวดถูกทำลาย ติดเชื้อทางเดินหายใจ
1.00-2.00	ในการทดสอบ การสูดดมเป็นเวลา 2 ชั่วโมงเกิดอาการป่วย คือ ปวดศีรษะ ปวดหน้าอก และทางเดินหายใจแสบผก
1.4-5.6	การทดสอบกับต้นถั่วพบว่าใน 70 วินาที ใบถั่วเกิดอาการป่วยรุนแรง
25 up	เป็นอันตรายเฉียบพลันต่อสิ่งมีชีวิต

(ข้อมูลจาก IOA : International Ozone Association)

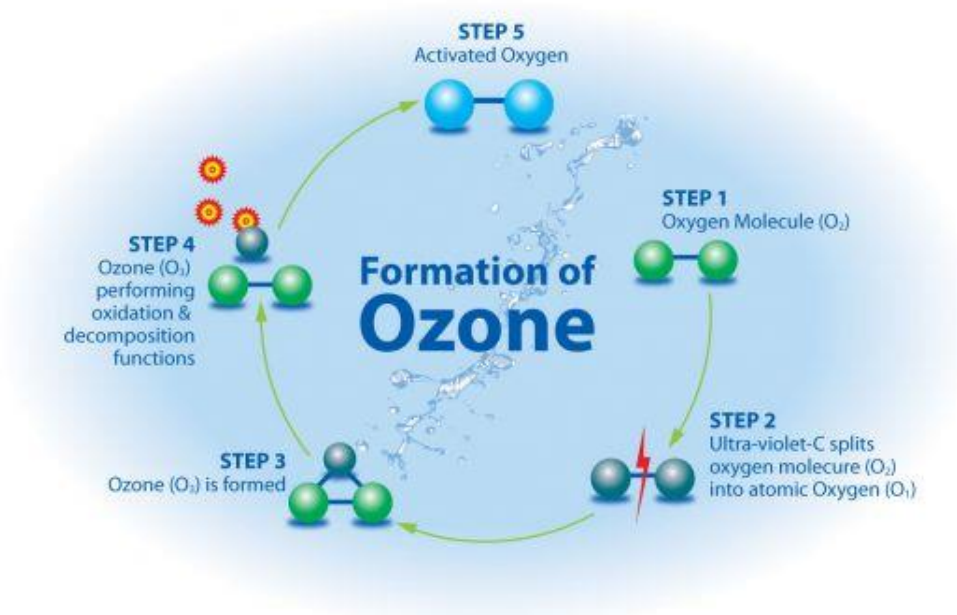
ก๊าซโอโซนยังสามารถผลิตขึ้นด้วยกรรมวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยการแยกสลายก๊าซออกซิเจน โดยที่ก๊าซโอโซนจะให้พลังที่สูงกว่า มีความไวในการทำปฏิกิริยากับสารต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และไม่ทำให้เกิดสารตกค้างที่เป็นพิษกับสารเคมีอย่างอื่น เมื่อสลายตัวก็จะทำให้ก๊าซออกซิเจนซึ่งยังคงเป็นประโยชน์ต่อการหายใจ จึงมีการผลิตเครื่องให้กำเนิดโอโซนเพื่อประยุกต์ใช้กับวงการต่าง ๆ โดยเริ่มมีการนำมาใช้ในการป้องกันโรค ระบาดในประเทศเยอรมัน และการทำน้ำดื่มในประเทศเนเธอร์แลนด์ มีการก่อตั้งสมาคมโอโซนนานาชาติ หรือไอโอเอโดยมีสำนักงานใหญ่ที่อยู่ที่สหรัฐอเมริกา เพื่อเป็นองค์กรระหว่างประเทศในการศึกษาวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตเครื่องกำเนิดโอโซนมีปลอดภัย และมีประสิทธิภาพกับการใช้งาน ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ และอื่น ๆ ทั้งนี้ เพราะก๊าซโอโซนมีคุณสมบัติเด่นชัดในการหาเชื้อโรค กำจัดสารพิษ ดับกลิ่นฟอกสี และการเพิ่มออกซิเจนในน้ำ

2.2 ตัวออกซิไดซ์ (Oxidizer)

หน้าที่หลักที่สำคัญและเป็นลักษณะเด่นของโอโซนคือ ทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ดังแสดงดังรูปที่ 1 และการเกิดโอโซนดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 การทำงานของโอโซน



รูปที่ 2 วัฏจักรของโอโซน

(ที่มา <http://ozonetechnologies.com.au>)

สำหรับประเทศไทยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มีการใช้ก๊าซโอโซนในการบำบัดน้ำเสียกันบ้าง แต่ก็มีไม่มากนักที่จะมีการใช้อย่างแพร่หลายในระยะ 3-4 ปีมานี้ซึ่งมักเป็นเครื่องที่มีกำลังผลิตขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการดับกลิ่น และบำบัดอากาศเสียภายในบ้าน สำนักงานยานพาหนะ ใช้น้ำโอโซนแช่ล้างพืชผักและเนื้อสัตว์ และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวมากขึ้นเช่นเดียวกับในต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ทำน้ำดื่ม การใช้อุตสาหกรรม ผลิตอาหาร การถนอมอาหาร การเลี้ยงสัตว์การประมง การกำจัดขยะมีพิษ การแพทย์ การเพาะปลูก การใช้ในสระว่ายน้ำ การบำบัดน้ำเสีย และการป้องกันโรคระบาด

จุดเด่นของโอโซน คือ จากการที่ทำปฏิกิริยาแล้วจะไม่เหลืออะไรตกค้างเลย นอกจากกลับกลายเป็น ออกซิเจนในอากาศและน้ำ ไม่ต้องใช้วัตถุใด ๆ ในกระบวนการ นอกจากอากาศที่แห้งสามารถผลิตได้ทุกหนทุกแห่งที่มีกระแสไฟฟ้า มาเป็นประโยชน์ในการลดต้นทุน และรักษาสິงแวดล้อม โอโซน คืออีกทางเลือกใน การแก้ไขปัญหา สำหรับผู้ที่มีปัญหาในเรื่องของการใช้น้ำ และอากาศไม่ว่าจะเป็นเพื่อการธุรกิจการอยู่อาศัย โดยไม่ต้องพึ่งพาสารเคมีใดๆ จึงปลอดภัยแน่นอน

2.3 ทฤษฎีพัฒนาระบายอากาศ

ทฤษฎีพัฒนาระบายอากาศคือ การถ่ายเทอากาศร้อนหรืออากาศเสียภายในห้องออกภายนอกห้อง และให้มีอากาศที่บริสุทธิ์กว่าเข้าไปแทนที่ อากาศจะต้องมีการถ่ายเทตลอดเวลา จนอุณหภูมิ ภายในห้องและภายในห้องใกล้เคียงกับ Ambient Temperature ซึ่งการถ่ายเทนี้จะคิดกันเป็น ครั้ง / ชั่วโมง ซึ่งจะเรียกกันเป็น Air Change สมมติว่า 10 Air change ก็คืออากาศภายในห้อง ทั้งหมด จะถ่ายเทออกภายนอกจำนวน 10 ครั้ง ภายใน 1 ชั่วโมง หรือใช้เวลา 60 นาที ถ่ายเทได้หมด ห้อง การถ่ายเทอากาศจะใช้พัดลม Blower หรือพัดลม Axial Fan เป็นตัวช่วยระบายออก

2.4 หลอดโอโซน เครื่องสร้างโอโซน Ozone Generator



รูปที่ 3 Ozone Generator

หลอดโอโซนเป็นก๊าซธรรมชาติที่ปราศจากสีและมีพลังงานในการทำปฏิกิริยาออกซิเดชันสูง โดยไม่เหลือสารพิษตกค้างใด ๆ นอกจากออกซิเจน โอโซนยังมีฤทธิ์ทำลายเชื้อแบคทีเรีย รา และไวรัสได้ดีที่สุด และรวดเร็วที่สุด โดยเร็วกว่าคลอรีนสูงสุด ถึง 5,000 เท่า มีคุณสมบัติ: ฆ่าเชื้อโรคได้รวดเร็ว โดยเฉพาะแบคทีเรียทำให้เกิดโรคและกลิ่นเหม็น ที่ความเข้มข้น 0.01-0.04 ppm สามารถทำลายกลิ่น สารเคมี และก๊าซพิษได้ดีเยี่ยม

บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการ

1. กล่องพลาสติกขนาดใหญ่	1	กล่อง
2. พัดลมระบายความร้อน	1	ตัว
3. หลอดไอโซน	2	หลอด
4. สายไฟ พร้อมหัวปลั๊ก	1	เส้น
5. สวิตช์ไฟ	1	ตัว
6. อุปกรณ์ยึดติด		
7. หัวแร้ง และตะกั่วบัดกรี		
8. เลื่อยตัดเหล็ก		
9. กาวร้อนสำหรับติดหลอดผลิตไอโซน		
10. อะซิโตน		

วิธีการประกอบชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยไอโซน

- ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ออกแบบและสร้าง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตไอโซน
- ทำการเปิดช่องว่างเพื่อให้เห็นหลักการทำงานภายใน
- เจาะช่องระบายอากาศข้างหลังกล่องบริเวณตรงกลางและทำการติดตั้งพัดลม
- ติดตั้งหลอดไอโซน ขนาด 9 นิ้ว ภายในกล่อง ด้วยกาวร้อน
- เจาะรูสำหรับการติดตั้งสวิตช์และต่อวงจรทางไฟฟ้า
- ทำการติดตั้งแผ่นอะคริลิกปิด ณ บริเวณที่ได้ทำไว้ตาม ข้อ 2
- ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยไอโซน
- หาข้อผิดพลาดของชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตไอโซน
- ดำเนินการแก้ไขแบบ แล้วจึงดำเนินการแก้ไขตามแบบ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดไอโชน

การทดสอบ ที่	ผลการทดสอบ		การทดสอบ ที่	ผลการทดสอบ		การทดสอบ ที่	ผลการทดสอบ	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1		✓	11	✓		21	✓	
2		✓	12	✓		22	✓	
3	✓		13	✓		23		✓
4	✓		14	✓		24	✓	
5	✓		15	✓		25	✓	
6	✓		16	✓		26	✓	
7	✓		17	✓		27	✓	
8	✓		18	✓		28	✓	
9	✓		19	✓		29	✓	
10		✓	20	✓		30	✓	
รวม	26							

ร้อยละ	86.67
--------	-------

จากตารางบันทึกผลการทดสอบ แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดไอโชน โดยนำหมวกนิรภัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคิซณภูมิวิทยา ปีการศึกษา 2561 ที่มีกลิ่นเหม็นอับมาก จำนวน 30 ใบ ทำการทดสอบภายในเวลา 1 ชั่วโมง ผลการทดสอบพบว่าสามารถกำจัดกลิ่นเหม็นอับของหมวกนิรภัยได้ 26 คู่ คิดเป็นร้อยละ 86.66

ตารางที่ 4 ตารางแสดงความพึงพอใจ ในการใช้ ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดไอโชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สวมหมวกนิรภัยมาโรงเรียนคิซณภูมิวิทยา จำนวน 89 คน

ที่	ด้าน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	การออกแบบถูกต้องเหมาะสมตามหลักการ	6	72	10	1	0
	คิดเป็นร้อยละ	6.74	80.89	11.23	1.12	0
2	มีขนาดเหมาะสม สวยงาม และทันสมัย	2	37	35	8	7
	คิดเป็นร้อยละ	2.24	41.57	39.32	8.98	7.86
3	ใช้งานได้ง่าย สะดวกในการเคลื่อนย้าย	85	4	0	0	0
	คิดเป็นร้อยละ	95.50	4.49	0	0	0

ที่	ด้าน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
4	ใช้ทดสอบได้ตรงตามความต้องการ	81	5	3	0	0
	คิดเป็นร้อยละ	91.01	5.61	3.37	0	0
5	อุปกรณ์ประกอบครบถ้วนใช้งานได้สะดวก	79	4	3	3	0
	คิดเป็นร้อยละ	88.76	4.49	3.37	3.37	0
6	มีความปลอดภัยในการใช้งานสูง	77	7	3	2	0
	คิดเป็นร้อยละ	86.51	7.86	3.37	2.24	0
7	สามารถซ่อมแซม ได้สะดวกเมื่อเกิดปัญหา	84	5	0	0	0
	คิดเป็นร้อยละ	94.38	5.61	0	0	0
8	ความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง	86	3	0	0	0
	คิดเป็นร้อยละ	96.62	3.37	0	0	0

จากตารางแสดงความพึงพอใจจากค่าความถี่และร้อยละ หลังใช้ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวก
 นิรภัยด้วยหลอดไอโซน พบว่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์มากถึง
 มากที่สุด ในข้อที่ 1 การออกแบบถูกต้องเหมาะสมตามหลักการ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิด
 เป็นร้อยละ 6.74 มีระดับความพึงพอใจมากคิดเป็นร้อยละ 80.89 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิด
 เป็นร้อยละ 11.23

มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 1.12 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อที่ 2 มีขนาดเหมาะสม สวยงาม และทันสมัย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 2.24 ระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 41.57 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 39.32 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 8.98 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 7.86 ในข้อที่ 3 ใช้งานได้ง่าย สะดวกในการเคลื่อนย้าย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 95.50 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 4.49 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 0 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อที่ 4 ใช้ทดสอบได้ตรงตามความต้องการ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 91.01 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 5.61 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 3.37 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อที่ 5 อุปกรณ์ประกอบครบถ้วนใช้งานได้สะดวก มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 88.76 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 4.49 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 3.37 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 3.37 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อที่ 6 มีความปลอดภัยในการใช้งานสูง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 86.51 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 7.86 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 3.37 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 2.24 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อที่ 7 สามารถซ่อมแซม ได้สะดวกเมื่อเกิดปัญหา มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 94.38 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 5.61 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 0 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อที่ 8 ความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง ปัญหา มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 96.62 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 3.37 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 0 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน ซึ่งผู้ศึกษาขอเสนอวัตถุประสงค์ สมมติฐาน สรุปผลการศึกษา การอภิปรายผล ข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์
2. สมมติฐาน
3. สรุปผลการศึกษา
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน ที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย
2. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนคิซุมกุวิทยาที่มีต่อชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน

สมมติฐานของการศึกษาโครงการ

ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน สามารถกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย

สรุปผลการศึกษา

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดโอโซน โดยทดสอบใช้หมวกนิรภัย จำนวน 30 ใบทำการทดสอบภายในเวลา 1 ชั่วโมง ผลการทดสอบพบว่าสามารถอบขจัดกลิ่นเหม็นอับ ของหมวกนิรภัยได้เฉลี่ยร้อยละ 86.67 แสดงว่าชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดโอโซน มีประสิทธิภาพและความเชื่อมั่นว่าสามารถใช้งานได้จริง

2. การประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอด
ผลิตไอออน พบว่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ในข้อ
ที่ 1 การออกแบบถูกต้องเหมาะสมตามหลักการ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 6.74
มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 80.89 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 11.23
มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 1.12 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ใน
ข้อที่ 2 มีขนาดเหมาะสม สวยงาม และทันสมัย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 2.24
ระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 41.57 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ
39.32 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 8.98 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อย
ละ 7.86 ในข้อที่ 3 ใช้งานได้ง่าย สะดวกในการเคลื่อนย้าย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อย
ละ 95.50 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 4.49 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อย
ละ 0 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0
ในข้อที่ 4 ใช้ทดสอบได้ตรงตามความต้องการ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 91.01 มี
ระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 5.61 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 3.37 มี
ระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อ
ที่ 5 อุปกรณ์ประกอบครบถ้วนใช้งานได้สะดวก มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 88.76
มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 4.49 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 3.37 มี
ระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 3.37 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ใน
ข้อที่ 6 มีความปลอดภัยในการใช้งานสูง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 86.51 มีระดับ
ความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 7.86 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 3.37 มีระดับ
ความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 2.24 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อที่
7 สามารถซ่อมแซม ได้สะดวกเมื่อเกิดปัญหา มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 94.38 มี
ระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 5.61 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 0 มี
ระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0 ในข้อ
ที่ 8 ความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง ปัญหา มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ
96.62 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 3.37 มีระดับความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ
0 มีระดับความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 0 และมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0

สรุปผลการทดลอง

สามารถสร้าง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน ที่มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ง่าย และมีราคาถูก เมื่อประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพความเชื่อมั่นในการใช้งานและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานโดยรวมแล้ว สามารถนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้จริง และสะดวกสบาย โดยเฉพาะในสถานศึกษา สำนักงาน หรือสถานประกอบการที่จะต้องเดินทางไปโดยใช้รถจักรยานยนต์ เพื่อเป็นการร่วมรณรงค์ให้คนไทยหันมาเห็นความสำคัญใส่หมวกนิรภัยกันมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และความปลอดภัยในการใช้งาน
2. ควรพัฒนาให้สามารถ ขจัดกลิ่นและกำจัดเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆ ได้ครั้งละจำนวนมากได้
3. ควรเพิ่มความแข็งแรงของตู้อบให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
4. เพิ่มสมุนไพรเข้าไปจะมีกลิ่นหอมมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Bruno Langlias, et. Al. **Ozone in Water Treatment**. 2nd Ed, Lewis Publishers. 1991.

พรพิมล รัตนวิเชียร. (2543). **เครื่องผลิตก๊าซโอโซนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์**. กรุงเทพมหานคร.

ยุวันดา นะทิม. (2545). **ลักษณะเด่นของโอโซน**. กรุงเทพมหานคร.

รศ. ศิววัฒน์ โพธิ์เวชกุล และคณะ. (2556). **เทคโนโลยีบำบัดมลพิษด้วยก๊าซโอโซน**.

กรุงเทพมหานคร.

วิเชียร เกตุสิงห์. (2538). **ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย**. ข่าวสารวิจัยการศึกษา. ปีที่ 18 ฉบับที่ 3
โอโซน. [สื่อออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : WWW. เกร็ดความรู้. Net. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2561.

โอโซนในอุตสาหกรรม. [สื่อออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : WWW. การประยุกต์ใช้โอโซนใน
อุตสาหกรรม.com. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2561.

หลอดผลิตโอโซน. [สื่อออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.mechashop.net>. สืบค้นเมื่อวันที่ 4
กรกฎาคม 2561].

How Ozone works. [สื่อออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://ozonetechnologies.com>. [สืบค้นเมื่อ
วันที่ 4 กรกฎาคม 2561].

ภาคผนวก



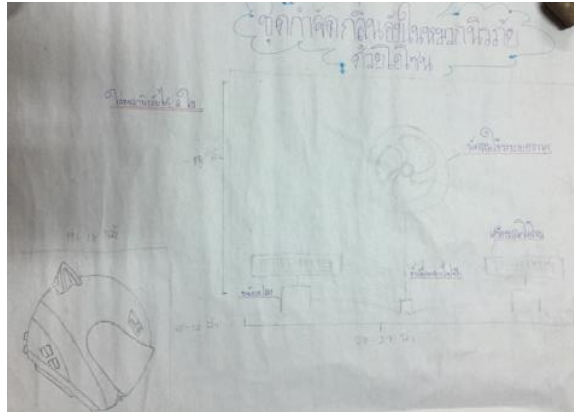
แบบสำรวจความพึงพอใจ

การใช้ชุดการจัดกลั่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดไอโซน

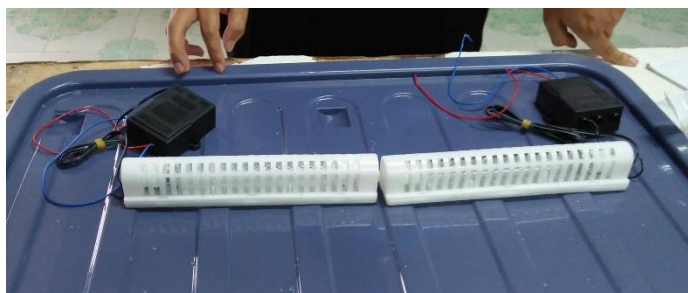
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สวมหมวกนิรภัยมาโรงเรียนคิซมณูวิทยา

ที่	ด้าน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	การออกแบบถูกต้องเหมาะสมตามหลักการ					
2	มีขนาดเหมาะสม สวยงาม และทันสมัย					
3	ใช้งานได้ง่าย สะดวกในการเคลื่อนย้าย					
4	ใช้ทดสอบได้ตรงตามความต้องการ					
5	อุปกรณ์ประกอบครบถ้วนใช้งานได้สะดวก					
6	มีความปลอดภัยในการใช้งานสูง					
7	สามารถซ่อมแซม ได้สะดวกเมื่อเกิดปัญหา					
8	ความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง					

ภาพประกอบการทำโครงงาน
เรื่อง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน



การออกแบบและสร้าง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน

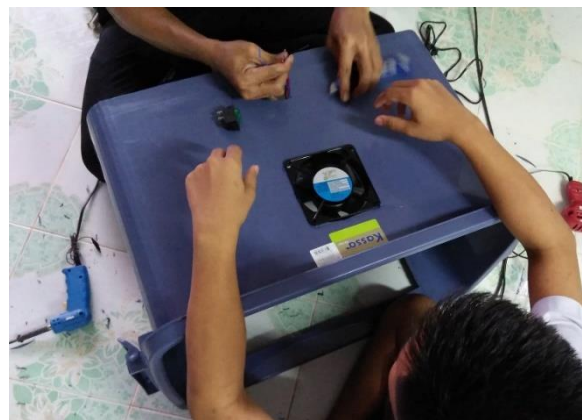


จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ได้วางแผนไว้

ภาพประกอบการทำโครงงาน
เรื่อง ชุดกำจักล้นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน



ทำการเปิดช่องว่างเพื่อให้เห็นหลักการทำงานภายใน

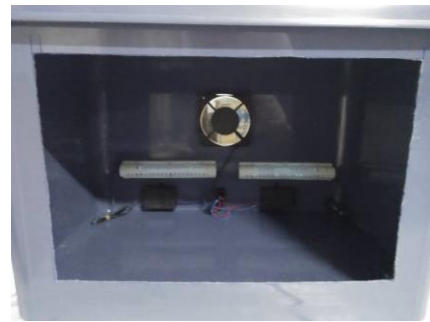


เจาะช่องระบายอากาศข้างหลังกล่องบริเวณตรงกลางและทำการติดตั้งพัดลม

ภาพประกอบการทำงาน
เรื่อง ชุดกักคลื่นอัลตราไวคัลด้วยหลอดฟลูออโรซีน



ติดตั้งหลอดฟลูออโรซีน ขนาด 9 นิ้ว ภายในกล่อง ด้วยกาวร้อน

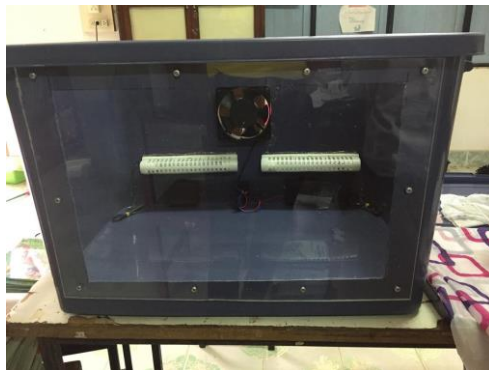


เจาะรูสำหรับการติดตั้งสวิตช์และต่อวงจรทางไฟฟ้า



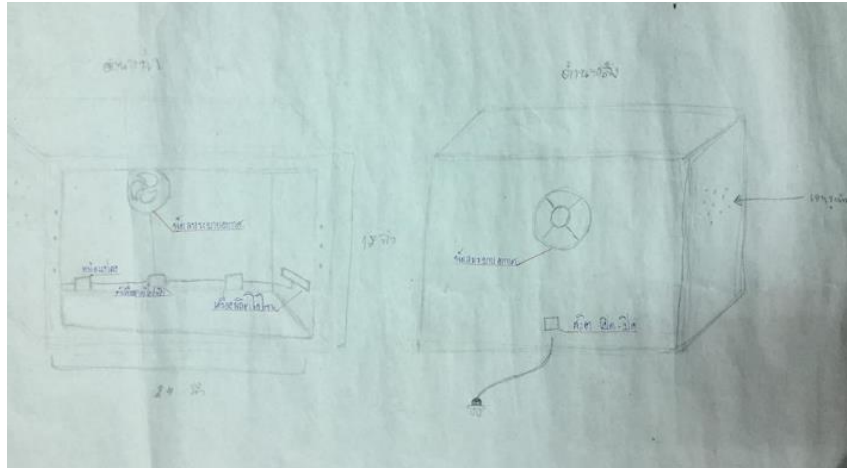
ทำการติดตั้งแผ่นอะคริลิกปิด ณ บริเวณที่ได้ทำไว้ตาม ข้อ 2

ภาพประกอบการทำงาน
เรื่อง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน



ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยโอโซน

ภาพประกอบการทำโครงงาน
เรื่อง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน



ดำเนินการแก้ไขแบบที่วางไว้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของชุดขจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัย



ย้ายตำแหน่งของหลอดผลิตโอโซนด้วยอะซิโตน

ภาพประกอบการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
เรื่อง ชุดกำจัดกลิ่นอับในหมวกนิรภัยด้วยหลอดผลิตโอโซน



นำไปใช้งาน