

ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO2 และ ความชื้นภายในอาคารสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัย นเรศวร อาคารเรียนรู้ CB (สำหรับอาคารแบบปิด)

** ความเป็นมา

** สภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคาร

** ผลที่ได้จากการดำเนินงาน

หน่วยอาคารสถานที่

20200918 @ 13.00 PM

สภาพแวดล้อมโดยรวม อาคารสำนักหอสมุด(อาคารเรียนรู้ LB) มหาวิทยาลัยนเรศวร

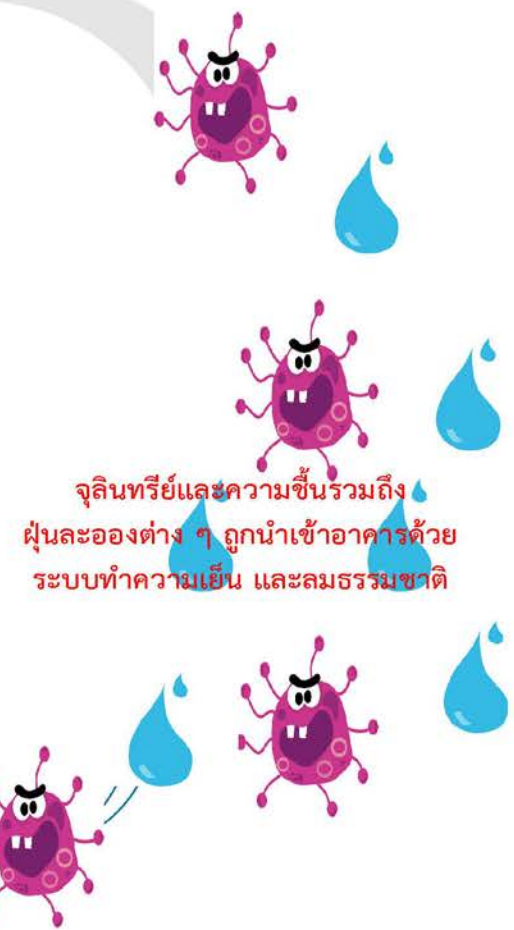


สภาพอากาศภายในอาคาร ปะปนไปด้วยความชื้น และจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ รวมถึงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO2 ที่เกิดจากมนุษย์และต้นไม้ตามธรรมชาติ



อาคารสำนักหอสมุด (อาคารเรียนรู้ LB) เป็นอาคารแบบปิด อาศัยการระบายอากาศ ด้วยระบบปรับอากาศ ของอาคาร

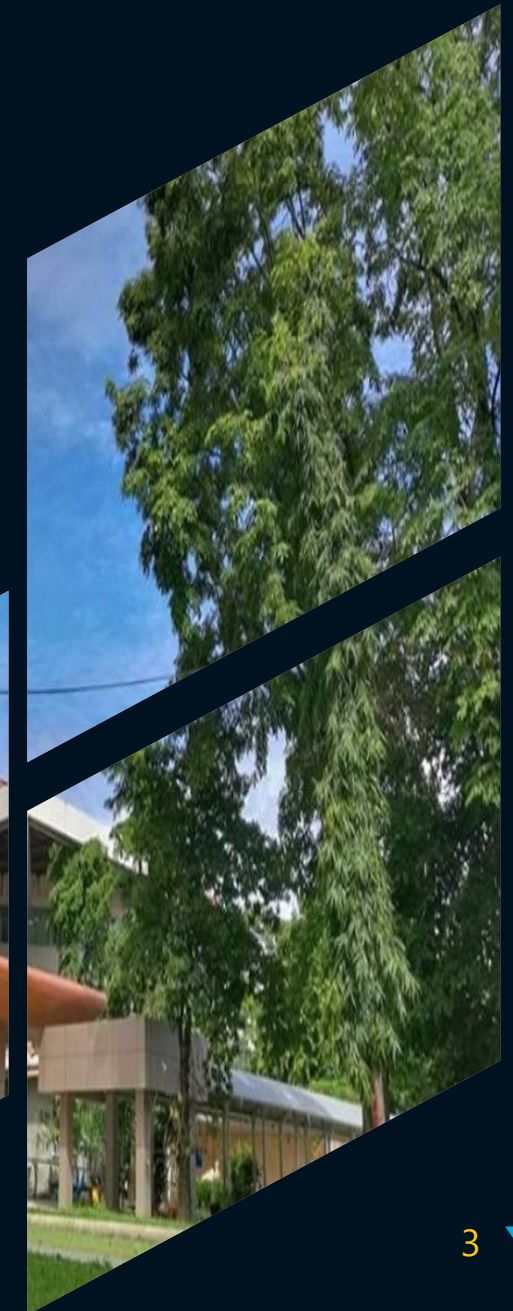
กรมอนามัยกำหนดให้
CO2 ≤ 1,000 ppm
จุลินทรีย์ในอากาศ ≤ 500 Cfu / m³



จุลินทรีย์และความชื้นรวมถึงฝุ่นละอองต่าง ๆ ถูกนำเข้าอาคารด้วยระบบทำความเย็น และลมธรรมชาติ

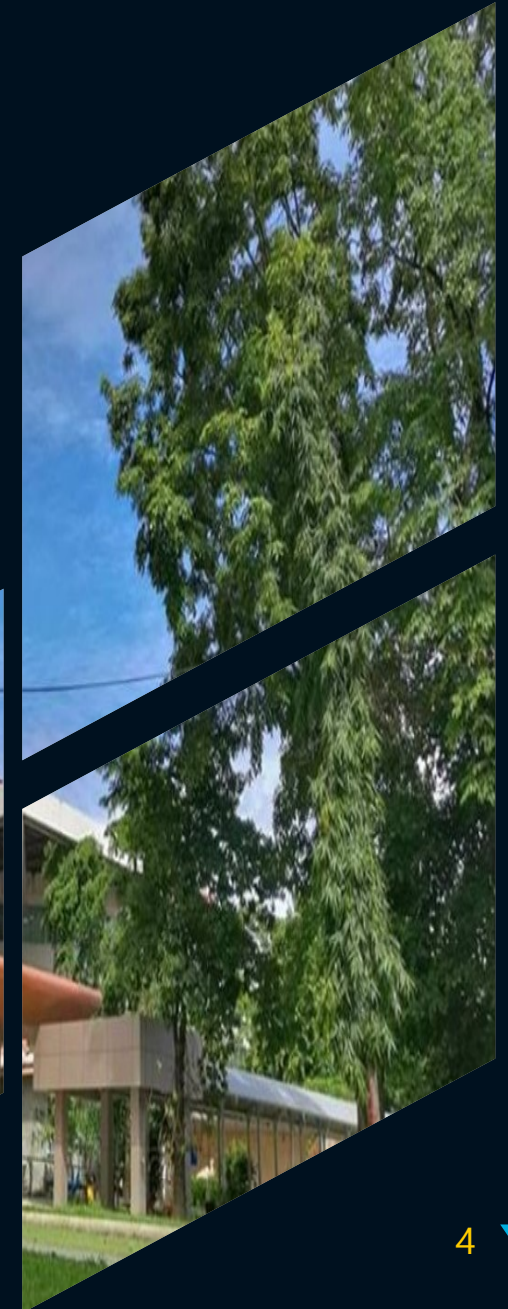
ความเป็นมา

สืบเนื่องจากผลการดำเนินโครงการ “กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศด้วย รังสี UV-C สำหรับอาคารเรียนรู้” ตรวจพบว่า นอกจากเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารเรียนรู้ LB ในช่วงก่อนเปิดให้บริการ มีปริมาณค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ภายในอาคารเข้าใกล้ค่าต่ำสุดของค่ามาตรฐานของกรมอนามัย คือ 1,000 ppm โดยผลที่ดำเนินการตรวจวัดได้ อยู่ระหว่าง 577 – 867 ppm ซึ่งส่งผลให้ สภาพอากาศภายในของหอสมุดช่วงที่ไม่มีการเปิดระบบปรับอากาศ มีการอับอากาศและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต่างกันมากภายในพื้นที่เดียวกัน ทำให้การหายใจไม่สะดวกและรู้สึกอึดอัดในจุดที่มีพื้นที่อับอากาศ โดยเฉพาะในช่วงที่มีการเปิดให้บริการพื้นที่นั่งอ่านหนังสือ 24 ชั่วโมง ซึ่งทางสำนักหอสมุด มีการหยุดการทำงานของเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลา 01.30 – 09.30 น. ของทุกวัน เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของอาคาร ดังนั้นในช่วงที่หยุดการทำงานของเครื่องปรับอากาศและยังคงมีผู้ใช้บริการเข้าใช้พื้นที่อยู่ จะทำให้มีการเพิ่มปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สูงขึ้น และมีผลโดยตรงกับผู้ใช้บริการโดยจะทำให้รู้สึกอับอากาศหายใจไม่โล่งและรู้สึกร้อนขึ้นตามอุณหภูมิที่สะสมขึ้นของพื้นที่ ประกอบกับในช่วงที่มีการหยุดให้บริการเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จะเป็นการกระตุ้นให้มีการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ เพราะระบบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศได้หยุดการทำงานลงไปพร้อมกับระบบทำความสะอาดของเครื่องปรับอากาศนั่นเอง และมีความเสี่ยงต่อการเกิดกลิ่นอับและเชื้อรา ที่อาจเกิดขึ้นได้กับหนังสือตำราบนชั้นหนังสือเป็นต้น



สภาพแวดล้อมทางกายภายในอาคาร เรียนรู้ LB

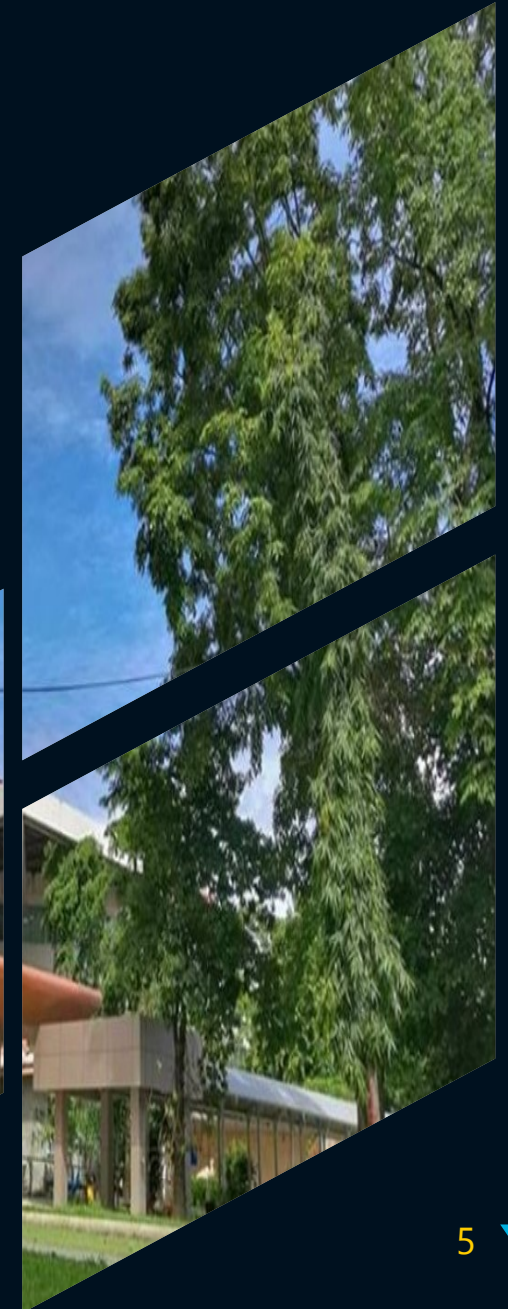
อาคารเรียนรู้ เป็นอาคารสูง 6 ชั้น และมีลักษณะเป็นอาคารปิด การระบายอากาศส่วนใหญ่เป็นการระบายอากาศโดยอาศัยการหมุนเวียนของอากาศจากระบบปรับอากาศของอาคาร จึงทำให้มีการระบายอากาศของอาคารเป็นไปแบบไม่ต่อเนื่อง เมื่อสำนักหอสมุดหยุดให้บริการ จึงส่งผลให้มีการสะสมปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ มากขึ้น ประกอบกับปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศมีการเจริญเติบโตได้ดีตามผลของอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ที่มีอยู่ในพื้นที่โดยเฉพาะในพื้นที่ ที่เป็นพื้นที่อับอากาศ (4 – 37 องศาเซลเซียส) ที่ระดับความชื้น 70% ขึ้นไป



สภาพแวดล้อมทางกายภายในอาคาร เรียนรู้ LB

ดังนั้นการแก้ปัญหาต้องจึงต้องทำให้อาคารมีการระบายอากาศที่ดี อยู่ตลอดเวลา โดยการเปิดระบบปรับอากาศ หรือติดตั้งพัดลมระบายอากาศให้มีการทำงานตลอดเวลา แต่ปัญหาที่ตามมาคือ

1. การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ต้องมีความถี่มากขึ้นกว่าเดิม
2. สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าในช่วงที่ปิดให้บริการซึ่งไม่คุ้มค่ากับสิ่งที่ได้กลับคืนมา
3. มีความยุ่งยากในการจัดการในการควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศ เพราะต้องมีการปรับเปลี่ยน Mode ในการทำงานของระบบเป็นประจำทุกวัน เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในช่วงระบายอากาศ



การดำเนินการแก้ไขและการจัดการ

ขั้นตอนการศึกษาการควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของอาคาร

- กำหนดรูปแบบและเงื่อนไขของการทำงานของระบบปรับอากาศ เพื่อช่วยในการระบายอากาศของอาคาร โดยให้มีการใช้พลังงานในการทำงานต่ำที่สุด และลงทุนน้อยที่สุด
- กำหนดให้เงื่อนไขในการควบคุมการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติสามารถตั้งเวลาในการควบคุมการทำงานได้อย่างอิสระ จากระบบควบคุมการทำงานเดิมของเครื่องปรับอากาศของอาคาร
- กำหนดให้ การทำงานใน Mode การระบายอากาศตามที่ตั้งเวลาให้ทำงาน อยู่ภายใต้การสั่งการทำงานจากระบบควบคุมพื้นฐานเดิมของระบบ และต้องไม่ส่งผลเสียหายหรือ รูปแบบการทำงานเดิม
- กรณีถ้ามีการสั่งการทำงานจากระบบพื้นฐานเดิม การระบายอากาศใน Mode ระบายอากาศเพียงอย่างเดียวต้องถูกยกเลิกการทำงานในพื้นที่ และกลับเข้าสู่รูปแบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศพื้นฐานเดิม โดยอัตโนมัติ





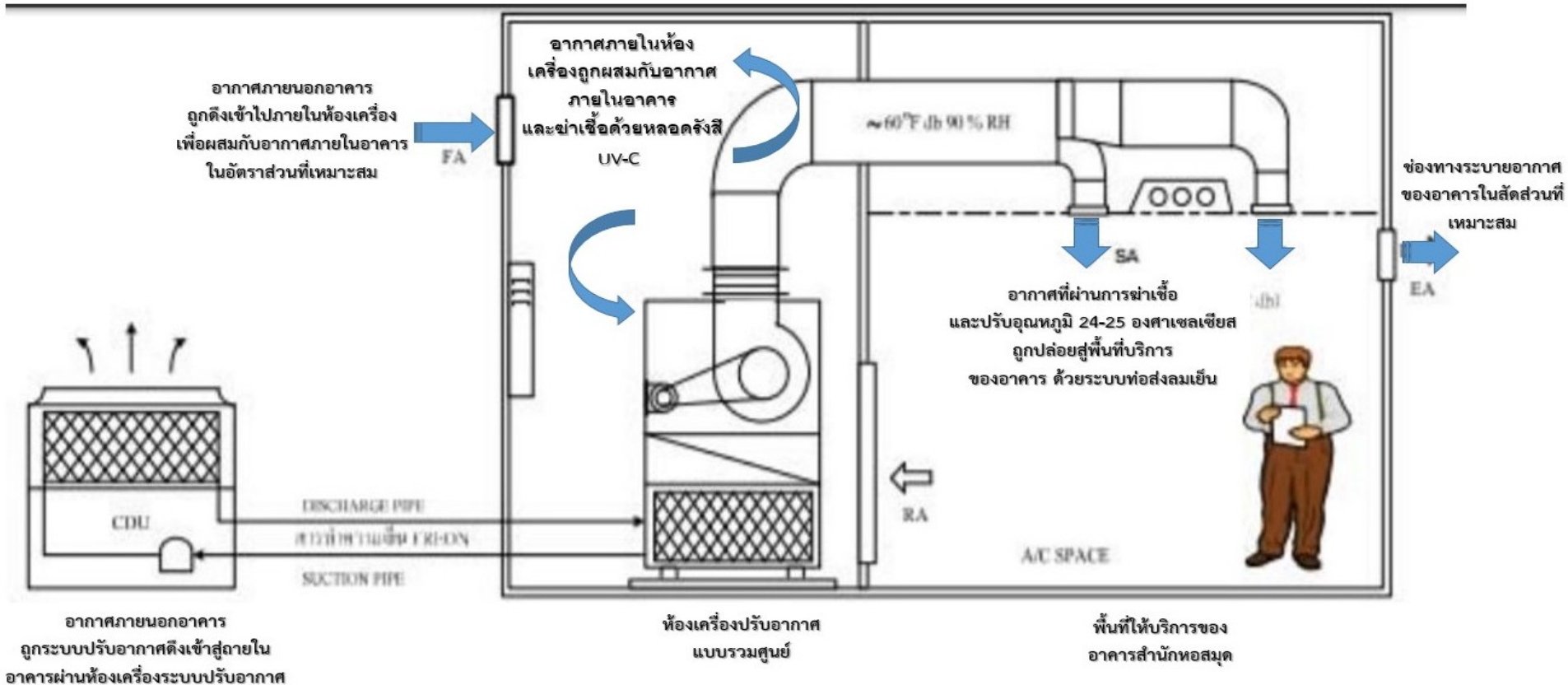
ประยุกต์และติดตั้งระบบควบคุมการระบายอากาศ ของเครื่องปรับอากาศเดิมของอาคาร

การทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติม ในระบบควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

- นาฬิกาแบบ DIGITAL ทำหน้าที่ตั้งเวลาในการทำงานในรูปแบบ Mode ระบายอากาศเพียงอย่างเดียว ซึ่งการตั้งเวลาเป็นอิสระจากระบบควบคุมการทำงานเดิม
- รีเลย์ MY-4 ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรไฟฟ้า ของชุด Magnetic Contactor ของมอเตอร์พัดลม Blower ในเครื่องปรับอากาศ และสั่งยกเลิกการทำงานใน Mode ระบายอากาศเพียงอย่างเดียวในทุกๆ กรณี เมื่อมีสัญญาณควบคุมการทำงานจากระบบควบคุมพื้นฐานเดิมของเครื่อง เมื่อมีการสั่งการทำงานเข้ามา

28 ส.ค. 2020
16.74600N 100.53200E
Unnao
อำเภอ...

ระบบการหมุนเวียนอากาศของอาคาร



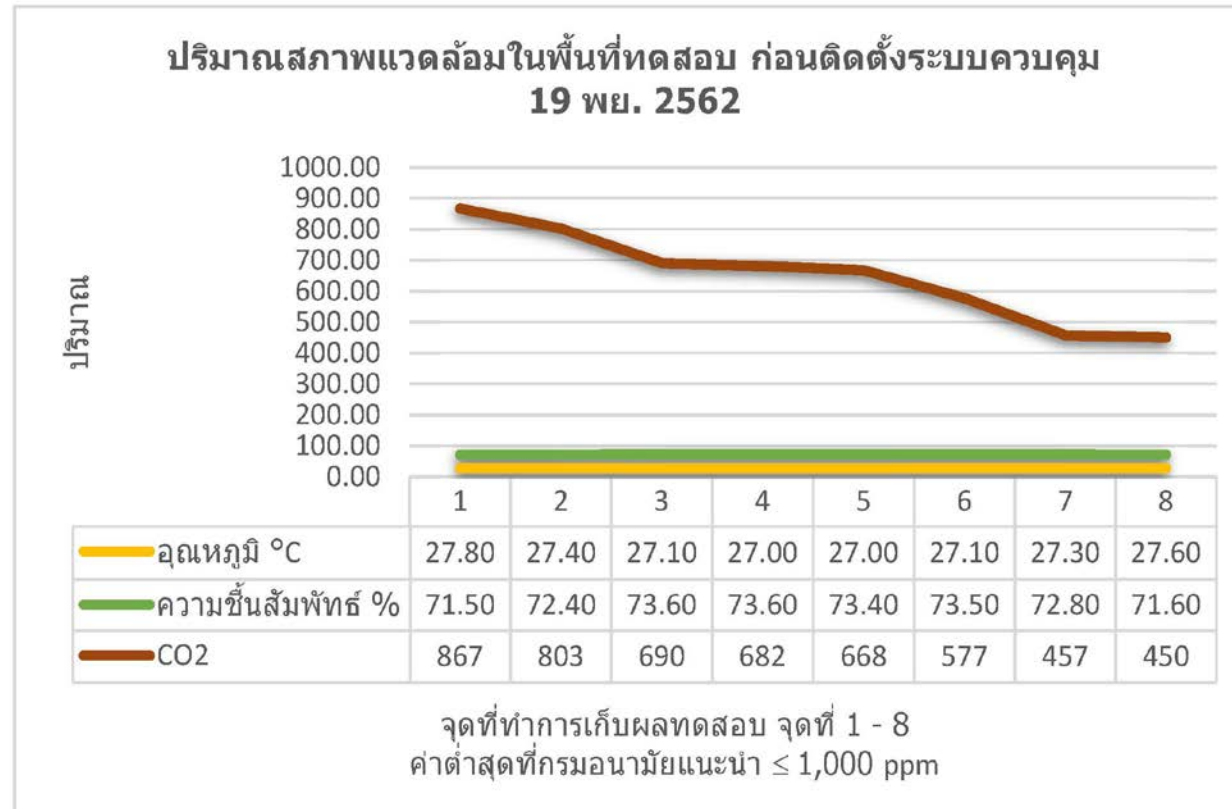
ผลที่ได้ก่อน ดำเนินการติดตั้ง ระบบควบคุมการ ระบายอากาศ

ปริมาณที่ทำการตรวจวัดได้จะอยู่ที่
ระดับ 450 – 867 ppm พร้อมกันนั้น
ระดับค่าของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ
ของพื้นที่ ก็มีค่าของระดับความชื้นสูง
ด้วย โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 71.6 – 73.6
% ซึ่งเหมาะต่อการเจริญเติบโตของ
เชื้อจุลินทรีย์ ต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง.



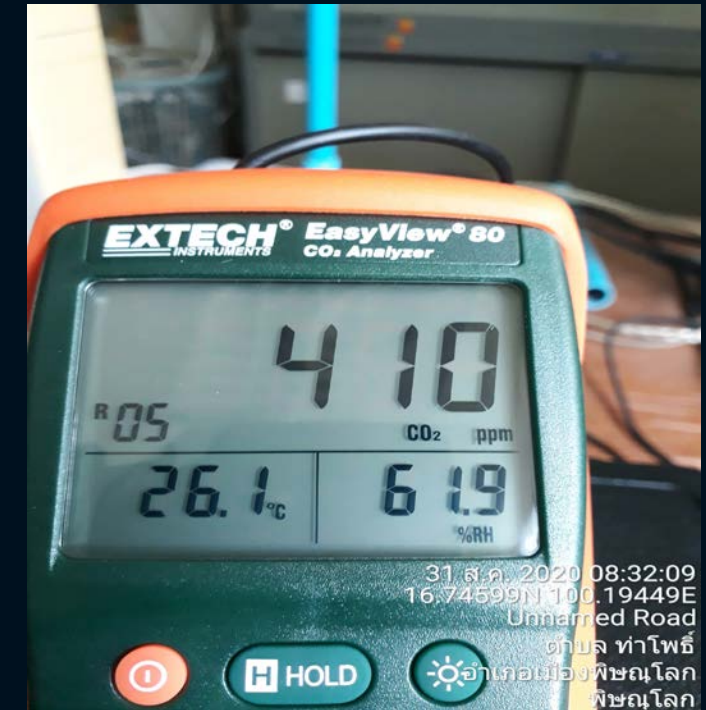
ผลที่ได้ก่อน ดำเนินการติดตั้ง ระบบควบคุมการ ระบายอากาศ

ปริมาณที่ทำการตรวจวัดได้จะอยู่ที่ระดับ 450 – 867 ppm พร้อมกันนั้นระดับค่าของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของพื้นที่ ก็มีค่าของระดับความชื้นสูงด้วย โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 71.6 – 73.6 % ซึ่งเหมาะต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง.



ผลที่ได้หลัง ดำเนินการติดตั้ง ระบบควบคุมการ ระบายอากาศ

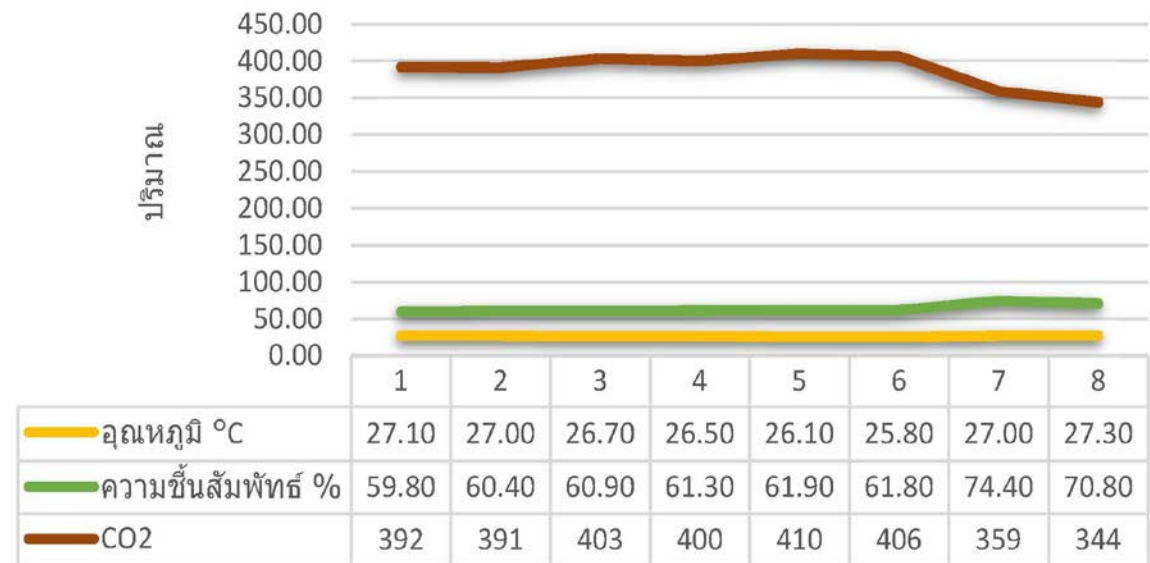
ข้อมูลสภาพแวดล้อมและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ ที่ได้หลังดำเนินการติดตั้งชุดควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศของพื้นที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง (IRA Zone1) จะเห็นว่า ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ ทั้งพื้นที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง (IRA Zone1) มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก และมีปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า วิธีการดังกล่าวสามารถทำการระบายอากาศและลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อลองพิจารณาผลของระดับค่าความชื้นในอากาศ เฉพาะพื้นที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง (IRA Zone1) ในจุดตรวจวัดลำดับที่ 1 –6 จะเห็นว่าปริมาณความชื้นในอากาศก็สามารถลดลงเข้าใกล้ระดับปกติด้วยเช่นกัน ซึ่งการลดลงนี้เป็นผลที่ได้จากการติดตั้งหลอดรังสี UVC ให้มีการทำงานร่วมกับระบบพัดลมคอยเย็น FCU ของเครื่องปรับอากาศ จึงทำให้ อากาศที่ไหลเวียนกลับเข้าไปยังห้องเครื่องปรับอากาศ AHU ถูกรังสี UVC ฆ่าเชื้อและลดปริมาณความชื้นลงไปพร้อมๆ กัน จึงทำให้ได้คุณภาพของอากาศที่ดีขึ้นนั่นเอง



ผลที่ได้หลัง ดำเนินการติดตั้ง ระบบควบคุมการ ระบายอากาศ

กราฟข้อมูลสภาพแวดล้อมและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ ที่ได้หลังดำเนินการติดตั้งชุดควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศของพื้นที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง (IRA Zone1) จะเห็นว่าปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ ทั้งพื้นที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง (IRA Zone1) มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก และมีปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า วิธีการดังกล่าวสามารถทำการระบายอากาศและลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อลองพิจารณาผลของระดับค่าความชื้นในอากาศ เฉพาะพื้นที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง (IRA Zone1) จุดตรวจวัดลำดับที่ 1 – 6 ปริมาณความชื้นในอากาศก็สามารถลดลงเข้าใกล้ระดับปกติด้วยเช่นกัน ซึ่งการลดลงนี้เป็นผลที่ได้จากการติดตั้งหลอดรังสี UVC ให้มีการทำงานร่วมกับระบบพัดลมคอยเย็น FCU ของเครื่องปรับอากาศ จึงทำให้ อากาศที่ไหลเวียนกลับเข้าไปยังห้องเครื่องปรับอากาศ AHU ถูกรังสี UVC ฆ่าเชื้อและลดปริมาณความชื้นลงไปพร้อมๆ กัน จึงทำให้ได้คุณภาพของอากาศที่ดีขึ้นนั่นเอง

ปริมาณสภาพแวดล้อมในพื้นที่ทดสอบ หลังติดตั้งระบบควบคุม
31 สค. 2563



จุดที่ทำการเก็บผลทดสอบ จุดที่ 1 - 8
ค่าต่ำสุดที่กรมอนามัยแนะนำ $\leq 1,000$ ppm



THANK YOU!

ขอขอบคุณที่รับชมและรับฟังการ
บรรยายนวัตกรรมเพื่อองค์กร

Phone
055-962-656 Mobile: 089-6440658

Email
Khwana@nu.ac.th

นวัตกรรมบริการเพื่อองค์กร

สำนักหอสมุด
มหาวิทยาลัยนเรศวร