

เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)  
THREE MEASURING SYSTEMS (DUST, TEMPERATURE, LIGHT)

นางสาวบุญญาพร อินทร์ปาน<sup>1</sup>, นายเกียรติศักดิ์ พรหมพร้อย<sup>2</sup>, นายสมพงษ์ แคนสา<sup>3</sup>, นายสิทธิชัย จันทิมพะ<sup>4</sup>, นายมานิชย์ พวงคำ<sup>5</sup>  
Miss.Bunyaporn Inpan<sup>1</sup>, Mr.Kiattisakpromproi<sup>2</sup>, Mr.Sompongkaesa<sup>3</sup>, Mr.SittichaiJantapimpa<sup>4</sup>, Mr.ManodPoungkom<sup>5</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) 2) ศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) และการทดสอบหาประสิทธิภาพโดยการทดลอง กลุ่มเป้าหมายใช้เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) ได้แก่พนักงานบริษัทเอกชน โดยสถิติที่ใช้ได้แก่ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า1) การออกแบบและสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) ประกอบด้วย Arduino Uno R3 , เซ็นเซอร์ตรวจจับฝุ่นละออง, โมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น, เซ็นเซอร์วัดความเข้มของแสง , จอแสดงผล LCD สามารถวัดค่าฝุ่น อุณหภูมิและแสงสว่างได้ตามขอบเขตการวิจัยการหาประสิทธิภาพโดยการทดลองปรากฏว่าใช้งานได้ และการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย พบว่าภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.44 มีผลการประเมินในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ** : อาduino ตัวต้านทานที่แปรค่าตามแสง เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

<sup>1-5</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

<sup>1-5</sup> Division of Electrical technology of Phetchabun Technical College, Insittute Vocational Education Northern Region 3.

\* Corresponding author. Email : [jirawaninpan16@gmail.com](mailto:jirawaninpan16@gmail.com)

## Abstract

This project has objectives 1) to design and build 3 measurement systems (dust measurement, temperature, light) 2) to study the efficiency of 3 measuring devices (dust measurement, temperature, light) 3) to study the satisfaction of 3 measurement systems (dust measurement temperature, light) with experts assessing the efficiency of the trial and the target group testing 3 measuring systems (measure dust, temperature, light). The statistics used are: Mean and Standard Deviation

The results showed that 1) Design and build 3 measuring systems (dust measurement, temperature, light) consisting of Arduino Uno R3, dust sensor, temperature and humidity sensor module. , Light intensity sensor, LCD display can measure dust. Temperature and light were determined according to research scope, efficacy by experimental showed that it works and the study of the satisfaction of the target audience.,they are effective and usable. The results of the satisfaction assessment of the 3 measuring systems (dust measurement, temperature, light) showed that the overall score was averaged 4.44, with the highest level of assessment results

**Keyword :** Arduino, Light Dependent Resistor, Sensor Measure Temperature

## บทนำ

จากสถานการณ์ปริมาณฝุ่นละอองในเขตกรุงเทพฯ เพิ่มสูงขึ้นเกินเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้หลายหน่วยงานมีการประกาศงดกิจกรรมกลางแจ้ง และแนะนำให้ประชาชนอยู่ในอาคารเพื่อความปลอดภัย ดังนั้น อากาศที่หม่นเวียนอยู่ภายในอาคารมีความสำคัญมาก หากมีสารพิษปะปนอยู่ ย่อมจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่อาศัยอยู่ภายในอาคารได้ด้านคุณภาพอากาศและอาจมีปริมาณสารมลพิษสูงกว่าภายนอกอาคารถึง 100 เท่า โดยเฉพาะอาคารที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก เช่น ห้างสรรพสินค้า อาคารสำนักงาน โรงแรม และ โรงพยาบาล ปัญหาดังกล่าวอาจนำไปสู่การเกิดโรคที่เกิดจากการทำงานในอาคารที่เรียกว่า อาการป่วยเหตุอาคาร (sick building syndrom) ได้แก่ กลุ่มอาการทางตา จมูก ลำคอ ระบบหายใจส่วนล่าง ระบบประสาท ผิวหนัง

แสงสว่าง เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของทั้งมนุษย์ พืช สัตว์ ซึ่งแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกสรรสร้างเพื่อสิ่งมีชีวิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ หากเราสามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาตินี้ได้อย่างเหมาะสมมากที่สุด จะเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากที่สุด แต่เราต่างทราบกันดี แสงสว่างจากธรรมชาตินี้จะหมดไปในช่วงเวลากลางคืน เช่นนี้เราจึงจำเป็นต้องพึ่งพาแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า ดังนั้นการวางแผนการใช้งานอย่างมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้แสงให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการประหยัดพลังงานอย่างไรก็ตามเราจำเป็นต้องเข้าใจถึงประสิทธิภาพในการมองเห็นอย่างชัดเจนถูกต้อง นั้นจะต้องเกิดความสบายในขณะที่ประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ไม่ให้มีแสงสว่างมาก หรือน้อยจนเกิดผลกระทบ เพราะในพื้นที่ซึ่งงานมี แสงสว่างที่น้อยเกินไป จะมีผลเสียต่อสายตา ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไปจากการเพ่งมอง ทำให้เกิดการเมื่อยล้าปวดตา มีน้ีรณะ รวมถึงประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ในทางกลับกัน หากมี แสงสว่างที่มากเกินไป จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบายสายตา ปวด แสบตา มีน้ีรณะ วิงเวียน และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ รวมถึง

ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเราลดลงหรืออาจเป็นสาเหตุของโรคทางสายตาได้เช่นเดียวกันแสงที่เพียงพอกับการใช้งานที่เหมาะสมทราบได้อย่างไรว่าพื้นที่ใช้งานมีค่าความส่องสว่างเพียงพอหรือไม่ โดยทั่วไปเรามักจะรู้สึกได้จากอาการแสบตาเมื่อมีแสงมากเกินไปหรือต้องหรี่ตาเมื่อรู้สึกว่าพื้นที่นั้นๆ วามีปริมาณน้อยเกินไป ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องวัดแสงเรียกว่า“Lux Meter” สำหรับวัดความสว่างเฉพาะความเข้มที่ปรากฏในสายตาของมนุษย์ โดยมีหน่วยของการวัดความสว่างเป็น ลักซ์ (Lux) โดยทั่วไประดับแสงกลางแจ้งจะอยู่ที่ประมาณ 10,000 ลักซ์ และจะมีระดับที่สมดุลแตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ ดังนั้นเราควรให้ความสำคัญและมันตรวจวัดค่าความส่องสว่างให้มีค่าแสงสว่างเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดไว้เพื่อให้แต่ละวันในการทำงานของเราสามารถนั่งทำงานได้สบายตา [1]

อุณหภูมิก็มีความสำคัญที่จะต้องทำการตรวจวัดอย่างสม่ำเสมอเพราะไม่เช่นนั้นอาจจะเกิดผลทำให้อุปกรณ์ทางการแพทย์หรือยารักษาโรคต่างๆเกิดการเสียหายได้

ในการตรวจวัดค่าฝุ่น PM 1.0 และ PM 2.5 และ PM 10 ต้องใช้จำนวนคนหนึ่งคนในการไปทำการตรวจวัดและวัดค่า แสงสว่างจำนวนหนึ่งคน และ อุณหภูมิ จำนวนหนึ่งคน ทั้งภายในโรงพยาบาลศิริราชปิยมหาราชการุณย์ และพื้นที่ปิดก่อสร้างปรับปรุงเป็นจำนวนที่ต้องทำการตรวจวัดถึง38จุดจึงทำให้เกิดการคิดอยากจะทำแก้ไขปัญหานี้โดยการทำให้เครื่องวัด 3 ระบบเพื่อที่จะได้ลดจำนวนคนจากสามคนให้เหลือเพียงคนเดียวได้และอีกสองคนที่เหลือก็สามารถแยกไปทำงานตามตารางงานที่หัวหน้ามอบหมายให้ทำได้เสร็จได้รวดเร็วขึ้นในแต่ละวัน[2]

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดค่าฝุ่น PM 1.0 และ PM 2.5 และ PM 10ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ ขึ้นมาเพื่อลดปริมาณคนที่มากเกินไป อาจจะทำงานตามแผนตารางถ้าเข้าได้จึงมีจุดประสงค์เพื่อให้ลดปริมาณผู้ตรวจวัดค่าต่างๆให้เหลือเพียงคนเดียวได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รวีวรรณ ลิ้มพิบูลย์ (2558) [2] ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในบรรยากาศภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรจังหวัดพิษณุโลก โดยทำการเก็บตัวอย่างในช่วง 07.00น.– 15.00น. ของวันทำการในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายนโดยเก็บตัวอย่างในเขตพื้นที่การจราจรและการก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรทั้ง 6 จุดคือบริเวณคณะบริหารธุรกิจเศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร, บริเวณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร, บริเวณหอพักอาจารย์, บริเวณตึกเอกาทศรถ, การก่อสร้างบริเวณหอสมุดและการก่อสร้างบริเวณระบบบำบัดน้ำเสียผลการศึกษาพบว่าปริมาณฝุ่นละอองรวมมีค่า 0.208 – 0.417 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.316 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมี 2 จุดที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 0.33 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ที่เวลา 24 ชั่วโมงคือบริเวณคณะบริหารธุรกิจเศรษฐศาสตร์และการสื่อสารและบริเวณหอพักอาจารย์มหาวิทยาลัยนเรศวรมีค่า 0.347 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร มีค่า 0.417 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่การก่อสร้าง พบว่ามีค่า 0.556 – 1.528 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.042 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตรซึ่งมี 2 จุดที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 0.33 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ที่เวลา 24 ชั่วโมงคือการก่อสร้างบริเวณหอสมุดและการก่อสร้างบริเวณระบบบำบัดน้ำเสียมีค่า 0.556ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร มีค่า 1.528

ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับสำหรับผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนซึ่งตรวจวัดในวันราชการพบว่าจุดเก็บตัวอย่างของพื้นที่ที่มีการจราจรมีค่า 13.89 – 41.67 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.52 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยพบว่าค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในบรรยากาศโดยทั่วไปที่ 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่เวลาเฉลี่ย 24 ชั่วโมงจุดเก็บตัวอย่างของพื้นที่ที่มีการก่อสร้างมีค่า 48.61- 83.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.97 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่ามีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานของฝุ่น PM10 ในบรรยากาศโดยทั่วไปที่ 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่เวลาเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และผลการศึกษาปริมาณการจราจรพบว่ามีค่าเฉลี่ยต่อชั่วโมงเท่ากับ 354.35 PCU/Hrs คิดเป็นค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.118 ซึ่งบ่งชี้ว่าระดับการให้บริการของถนน Level of Service (LOS) อยู่ในระดับ A คือ สถานภาพการจราจรเคลื่อนที่ได้ดีโดยไม่มีการติดขัด

รจนา ประพาศพงษ์และคณะ (2558) [3] ได้ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองและปริมาณการจราจรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งในการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมหรือปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 100 ไมครอนลงมาและปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน จะทำการเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ของวันที่ทางมหาวิทยาลัยมีการเรียนการสอน โดยจะใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิด High Volume Air Sampler นอกจากนี้ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการจราจรที่มี 30 การสัญจรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยได้ทำการเก็บตัวอย่าง ทั้งหมด 5 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 ประตูทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัย ฝั่งอาคารคณะนิติศาสตร์ (อาคาร 33) จุดที่ 2 ด้านข้างอาคารสำนักงานครุศาสตร์ (อาคาร 7) จุดที่ 3 ด้านข้างสะพานห้วยคะคาง ฝั่งอาคารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (อาคาร 3) จุดที่ 4 ด้านข้างสนามอรรถปริติติลล (สนาม 3) จุดที่ 5 ประตูทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัย ฝั่งอาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา (อาคาร 15)

นันทพร สุพันธ์นา และคณะ (2557) [4] ได้ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองและปริมาณการจราจรบริเวณหน้าสถานศึกษาในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองและปริมาณการจราจรหน้าสถานศึกษาในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยในการศึกษา 31 ปริมาณฝุ่นละอองได้ทำการตรวจวัดฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) และฝุ่นละอองรวม (TSP) ซึ่งได้ทำการเก็บตัวอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน 2 วันในแต่ละพารามิเตอร์ ด้วยเครื่อง High Volume Air Sampler ในส่วนของการศึกษาปริมาณการจราจรเป็นการนับจำนวนยานพาหนะที่มีเครื่องยนต์ทุกประเภทในช่วงเวลาเร่งด่วน (ช่วงเช้าเวลา 07.00-08.30 น. และช่วงเย็นเวลา 15.00-16.30 น.) ของวันราชการ โดยมีสถานศึกษาที่ทำการเก็บตัวอย่างจำนวน 7 ตำแหน่งได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โรงเรียนหลักเมือง บริเวณหน้าโรงเรียนอนุบาลมหาสารคามโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา โรงเรียนผดุงนารีและวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม

วรินดา สุขสม (2555) [5] ให้ความหมายว่า ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่างๆ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า เป็นต้น อากาศเสียที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเป็นอันตรายต่อมนุษย์น้อยมากเพราะแหล่งกำเนิดอยู่ไกลและปริมาณที่เข้าสู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์และสัตว์มีน้อย กรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่มลพิษจากท่อไอเสียของรถยนต์จากโรงงานอุตสาหกรรม จากขบวนการผลิตจากกิจกรรมด้านการเกษตร จากการระเหยของก๊าซบางชนิด ซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย เป็นต้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2547) [6] ให้ความหมายว่า ภาวะของอากาศซึ่งมีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลาานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืชและ

วัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยดของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้พัฒนา มุลพฤษ (2546) ให้ ความหมายว่า สภาวะการณ์บรรยากาศกลางแจ้ง มีสิ่งเจือปน (Contaminant) เช่น ฝุ่นผง ไอควัน ก๊าซต่างๆ (Gases) ละอองไอ (Mist) กลิ่น (Odors) ควัน (Smoke) ไอน้ำ (Vapor) ฯลฯ อยู่ในลักษณะปริมาณและ ระยะเวลาที่นานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์พืชหรือสัตว์หรือทำลายทรัพย์สินของ มนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

## วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

### 1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บ.พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัดหน่วยงาน โรงพยาบาลศิริราชปิยมหาราชการุณย์จำนวน 10 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2แบบบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ และ แบบสอบถาม ที่มีต่อ เครื่องวัด 3 ระบบ

(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ

### 3.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) รายละเอียด ดังนี้

3.1เก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 จากแบบบันทึกข้อมูล

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน โรงพยาบาลศิริ ราชปิยมหาราชการุณย์จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประสิทธิภาพเครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.2 เก็บข้อมูลผลการทดลองใช้เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

4.3 ค่าระดับ ความพึงพอใจของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัดที่ ใช้ เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) จากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ในการแปลความ ดังนี้

1.00 - 1.50	หมายถึง	เหมาะสม	เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.51 - 2.50	หมายถึง	เหมาะสม	เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
2.51 - 3.50	หมายถึง	เหมาะสม	เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
3.51 - 4.50	หมายถึง	เหมาะสม	เห็นด้วยอยู่ในระดับ มาก
4.51 - 5.00	หมายถึง	เหมาะสม	เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

## ผลการวิจัย

จากการวิจัยได้เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

### 1. เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)



ภาพที่ 1 เครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

ประกอบด้วย Arduino Uno R3 , เซ็นเซอร์ตรวจจับฝุ่นละออง, โมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น, เซ็นเซอร์วัดความเข้มของแสง , จอแสดงผล LCD สามารถวัดค่าฝุ่น

### 2. การทดสอบประสิทธิภาพของ เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการต่อวงจรวัดค่าต่างๆของ เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

#### ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของการต่อวงจรเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

การต่อวงจร	ผลการทดลอง					
	ทำงานได้					ทำงานไม่ได้
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	
การต่อวงจรวัดค่าฝุ่นจำนวน 10 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓	
การต่อวงจรวัดค่าอุณหภูมิจำนวน 10 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓	
การต่อวงจรวัดค่าแสงสว่างจำนวน 10 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓	

จากตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของการต่อวงจรเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) สามารถต่อทดลองการต่อวงจรวัดค่าฝุ่น การต่อวงจรวัดค่าอุณหภูมิ การต่อวงจรวัดค่าแสงสว่างจำนวน 10 ครั้ง ได้ตามขอบเขตของการวิจัย แสดงว่ามีประสิทธิภาพ

3. ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

ตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ระดับการประเมิน
วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งมีความเหมาะสม	4.40	0.48	มาก
ความแข็งแรงของเครื่องวัด 3 ระบบ(วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)	4.30	0.64	มาก
ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)	4.30	0.45	มาก
ความปลอดภัยของวัสดุที่ใช้	4.60	0.48	มากที่สุด
น้ำหนักของเครื่องวัด 3 ระบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.30	0.90	มาก
ขนาดของเครื่องวัด 3 ระบบมีความเหมาะสม	4.30	0.45	มาก
การแสดงผลของจอLCDชัดเจนเข้าใจง่าย	4.60	0.48	มากที่สุด
เครื่องวัด 3 ระบบสามารถดูแลและซ่อมแซมได้ง่าย	4.50	0.50	มาก
ความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย	4.30	0.90	มาก
สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	4.80	0.40	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.44</b>	<b>0.18</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) พบว่า ภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.44 มีผลการประเมินในระดับมาก เมื่อจำแนกตามหัวข้อ พบว่าสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมาคือ เครื่องวัด 3 ระบบสามารถดูแลและซ่อมแซมได้ง่าย มีคะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

### อภิปรายผลการวิจัย

1. เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) ที่สร้างขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำและนำไปทดลองการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของกลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

2. การที่ประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) นี้มีประสิทธิภาพตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) ได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

3. การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อเครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้ออกแบบชิ้นงานให้มีขนาดพอเหมาะ และ

เลือกใช้วัสดุที่คงทน ลดความเสี่ยงต่ออันตรายจากการใช้เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง) ในขณะปฏิบัติงาน

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)นี้มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)สามารถพัฒนา ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปมากกว่านี้ และนำไปทดลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.2 เครื่องวัด 3 ระบบ (วัดฝุ่น อุณหภูมิ แสงสว่าง)เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพมาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ความหมายของอาตุโน [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.arduino2robot.com/>
- [2] เซ็นเซอร์วัดค่าฝุ่น [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.allnewstep.com/>
- [3] โมดูลวัดอุณหภูมิ [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.cybertice.com/>
- [4] เซ็นเซอร์วัดค่าแสงสว่าง [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.spmicrotech.com/>
- [5] รวีวรรณ ลัมพิบูลย์ (2558)ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็ก [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://research.rmu.ac.th/>
- [6] รจนา ประพาศพงษ์และคณะ (2558)ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองและปริมาณการจราจร [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://research.rmu.ac.th/>
- [7] นันทพร สุพันธ์นา และคณะ (2557) ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองและปริมาณการจราจร [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://research.rmu.ac.th/>
- [8] วรินดา สุขสม (2555)ภาวะอากาศที่มีสารเจือปน [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://research.rmu.ac.th/>
- [9] กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2547)ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนในปริมาณมาก [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://research.rmu.ac.th/>