

ประสิทธิผลของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รัชนิวรรณ ศิริ และ วิชชุดา สุขนัย*

หลักสูตรฟิสิกส์ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

*อีเมลของผู้ประพันธ์บทความ: Vitchuda.s@psu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิผลของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาความพึงพอใจของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส 2. ศึกษาการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย 3. ศึกษาแหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เข้าร่วมจำนวน 47 คน ในช่วงปี พ.ศ. 2566 - 2568 และแบบสอบถามการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และแหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 20 คน ในช่วงปี พ.ศ. 2566 - 2567 โดยข้อมูลถูกรวบรวมผ่าน Google Forms และวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า 1. ความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละปีเท่ากับ 4.89 ± 0.10 , 4.88 ± 0.09 และ 4.84 ± 0.11 ตามลำดับ 2. การนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย ผู้เข้าร่วมสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยในหลากหลายสาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์วัสดุ เทคโนโลยีชีวภาพ วิศวกรรมชีวการแพทย์ สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 3. แหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ งานวิจัยได้เผยแพร่ในแหล่งเผยแพร่ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เผยแพร่ในวารสารวิชาการ 12 เรื่อง เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ 5 เรื่อง วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา 9 เรื่อง และโครงการงานระดับปริญญาตรี 2 เรื่อง ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าโครงการอบรมสามารถเสริมสร้างทักษะทางเทคนิคในการใช้เครื่องวัดมุมสัมผัส ส่งเสริมการผลิตผลงานทางวิชาการ พัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของผู้เข้าร่วม และมีส่วนช่วยในการพัฒนางานวิจัยทั้งในระดับส่วนงาน หน่วยงาน และระดับมหาวิทยาลัย

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ, แบบสอบถาม, โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ, เครื่องวัดมุมสัมผัส

Effectiveness of the Contact Angle Meter Workshop, Faculty of Science, Prince of Songkla University

Ratchaneewan Siri and Vitchuda Suknui*

*Division of Physical Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University,
Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand*

*Corresponding author's e-mail: Vitchuda.s@psu.ac.th

Abstract

A study on the effectiveness of the Contact Angle Meter workshop, Faculty of Science, Prince of Songkla University. This study aimed to: (1) assess participant satisfaction with the workshop, (2) examine the application of the Contact Angle Meter in research, and (3) explore the dissemination of research utilizing this technique. The research utilized two main instruments: A satisfaction questionnaire completed by 47 participants between 2023 and 2025, and a follow-up questionnaire assessing the application of knowledge and dissemination of research, completed by 20 respondents between 2023 and 2024. Data were collected via Google Forms and analyzed using descriptive statistics. The results showed that: (1) overall satisfaction was at the highest level, with average scores and standard deviations of 4.89 ± 0.10 , 4.88 ± 0.09 , and 4.84 ± 0.11 for each respective year; (2) participants applied the knowledge and skills acquired from the workshop in various research fields, including materials science, biotechnology, biomedical engineering, environmental science, and applied science; (3) research incorporating the Contact Angle Meter was disseminated through both national and international platforms, resulting in 12 peer-reviewed journal articles, 5 conference proceedings, 9 graduate theses, and 2 undergraduate projects. These findings demonstrate that the workshop effectively enhanced participants' technical competencies in using the Contact Angle Meter, promoted academic output, strengthened individual research capacity, and contributed to research development at the departmental, institutional, and university levels.

Keywords: Effectiveness, Satisfaction, Questionnaire, Workshops, Contact Angle Meter

บทนำ

การวิจัยเป็นภารกิจสำคัญประการหนึ่งในสถาบันอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยควบคู่ไปกับการกิจด้านการเรียนการสอนเพื่อผลิตบัณฑิต และการเผยแพร่บริการด้านวิชาการสู่สังคม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ การวิจัย และนวัตกรรมที่มีความโดดเด่นและเป็นที่ยอมรับโดยมุ่งสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีศักยภาพสูง มีสมรรถนะสากลและสามารถตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์มุ่งสู่ความเป็นเลิศด้านวิชาการและการวิจัย เพื่อขับเคลื่อนนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ให้กับสังคมและการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน การดำเนินงานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากอาจารย์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และนักศึกษา มีบทบาทสำคัญในการผลักดันผลงานด้านวิชาการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทักษะการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และการมีเครื่องมือที่ทันสมัยถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการวิจัย

ดังนั้น การผลิตงานวิจัย โดยอาจารย์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์และนักศึกษา จึงจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อให้งานวิจัยสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการวิจัยได้อย่างเหมาะสม ซึ่งทางหลักสูตรฟิสิกส์ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย คือ เครื่องวัดมุมสัมผัส (Contact Angle meter)

เครื่องวัดมุมสัมผัสเป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ศึกษาสมบัติทางกายภาพของพื้นผิว สามารถวิเคราะห์หามุมสัมผัสของของเหลวบนผิววัสดุ โดยเทคนิค Sessile Drops วิเคราะห์หาพลังงานพื้นผิว และสามารถวิเคราะห์หาความตึงผิว โดยเทคนิค Pendant drop มีการประยุกต์ใช้งานเครื่องวัดมุมสัมผัสในงานวิจัยหลายสาขา ได้แก่ สาขาวิทยาศาสตร์วัสดุ วิศวกรรมชีวการแพทย์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (Pethuan et al., 2025) ได้ศึกษาการพัฒนาชั้นเคลือบโปร่งใสของ P(VDF-HFP) สำหรับเพิ่มสมบัติความไม่ชอบน้ำ ด้านเชื้อราและความคงทนของเส้นใยธรรมชาติจากกระจุต ผลการทดลองพบว่า สารเคลือบที่ความเข้มข้น 15% ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่ามุมสัมผัส 124.2° มีความแข็งแรงและทนความร้อนสูง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดี ในช่วงเวลา 30 วัน อีกทั้งสถาบัน Indian institute of technology Bombay ได้ทำการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับวัสดุที่มีลักษณะความเป็นรูพรุน เพื่อศึกษาคุณสมบัติการกักเก็บน้ำสำหรับใช้ในการปกป้องและลดผลกระทบจากการขาดน้ำ รวมถึงการปล่อยจากน้ำจากที่ออกมาจากทางจมูก ลดการติดเชื้อและสัมผัสเชื้อไวรัสโคโรนาโดยตรง ทางทีมวิจัยทำการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุที่มีรูพรุนโดยใช้เครื่องวัดมุมสัมผัส (นวะวัฒน์ เจริญสุข, 2564)

จากการให้บริการเครื่องวัดมุมสัมผัสแก่ผู้ใช้งาน ได้แก่ อาจารย์ นักวิจัย นักศึกษาและบุคคลภายนอก ที่เข้ามาใช้งานเครื่องมือเพื่อทำโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องมือ เช่น ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการใช้เครื่องมือ หลักการทำงานของเครื่องวัดมุมสัมผัส ขาดความชำนาญในการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือ รวมถึงไม่ทราบข้อพึงระวังในเรื่องความปลอดภัย ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง ทำให้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องเกิดการชำรุดบ่อยครั้ง นำไปสู่การทำงานที่ล่าช้าของนักวิทยาศาสตร์ที่ดูแลเครื่องมือ และในบางกรณี ไม่มีเจ้าหน้าที่สามารถให้คำแนะนำได้ทันที ส่งผลให้การเก็บข้อมูลเพื่อทำวิจัยของผู้ใช้บริการเกิดความล่าช้า ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไข ในงานวิจัยของ (อมรรัตน์ หวลกะสิน และ เพ็ญญา ทองประไพ, 2565) การใช้งานห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อทำโครงการวิจัยและทำวิทยานิพนธ์ด้วยตนเองนั้น ที่ผ่านมาพบว่า นักศึกษาขาดความรู้เกี่ยวกับระบบสารเคมี อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การโต้ตอบภาวะฉุกเฉิน หลักการปฐม

พยาบาลและขาดความชำนาญในการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ รวมถึงไม่ทราบข้อพึงระวังในเรื่องความปลอดภัย แก้ไขปัญหาโดยการจัดอบรมการใช้งานเครื่องมือและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจึงเป็นแนวทางที่นักศึกษาสามารถที่จะทบทวนความรู้ความเข้าใจอีกครั้งก่อนลงมือทำปฏิบัติการด้วยตนเองและสร้างมาตรฐานคุณภาพห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ผู้ใช้บริการใช้เครื่องมือได้ด้วยตนเอง และเพื่อยืดอายุการใช้งานเครื่องมือ การจัดโครงการอบรมการใช้งานเครื่องมือและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือจึงเป็นแนวทางที่สามารถทำให้ผู้ใช้บริการ มีความรู้ความเข้าใจในเครื่องมือและได้ทบทวนความรู้ความเข้าใจก่อนลงมือใช้เครื่องมือด้วยตนเองและสร้างมาตรฐานความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ โดยมีการดำเนินการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส การดำเนินการอบรมประกอบ 5 ส่วน ได้แก่ 1) เอกสารประกอบการอบรมและการบรรยายความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือ 2) การจัดสาธิตการใช้เครื่องมือ 3) ผู้เข้าอบรมลงมือปฏิบัติจริง 4) การทำแบบสำรวจความพึงพอใจหลังการอบรม 5) ติดตามข้อมูลการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัยและแหล่งเผยแพร่งานวิจัยหลังการอบรม

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนางานวิจัยจากงานประจำ (Routine to Research) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส การประเมินผลโครงการอบรมในครั้งนี้จึงตามแนวคิดของ Kirkpatrick ซึ่งแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ระดับ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้เลือกใช้เพียง 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 การประเมินปฏิกิริยา (Reaction) ระดับที่ 3 การประเมินพฤติกรรม (Behavior) และระดับที่ 4 การประเมินผลลัพธ์ (Results) ในขณะที่ระดับที่ 2 การเรียนรู้ (Learning) ไม่ได้นำมาใช้ในการประเมินผล เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยมุ่งเน้นการนำความรู้และทักษะไปใช้จริงมากกว่าการวัดระดับความรู้หรือความเข้าใจของผู้เข้าร่วมอบรมในเชิงทฤษฎี ทั้งนี้ ผู้วิจัยคาดหวังว่า งานวิจัยนี้จะได้อีกแนวทางหนึ่งเพื่อให้เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการอื่นๆ ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย เพื่อสร้างประโยชน์และความคุ้มค่าของเครื่องมือวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาความพึงพอใจของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส (ระดับที่ 1 การประเมินปฏิกิริยา)
2. ศึกษาการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย (ระดับที่ 3 การประเมินพฤติกรรม)
3. ศึกษาแหล่งเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ (ระดับที่ 4 การประเมินผลลัพธ์)

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิผลโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการโดยใช้แนวคิด Kirkpatrick เป็นกรอบแนวคิดประเมิน 3 ระดับ 1. ความพึงพอใจของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส (ระดับที่ 1 การประเมินปฏิกิริยา) ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรม ในปี พ.ศ. 2566 - 2568 2. การนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย (ระดับที่ 3 การประเมินพฤติกรรม) และ 3. แหล่งเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ (ระดับที่ 4 การประเมินผลลัพธ์) ใช้แบบสอบถามการนำไปใช้ประโยชน์ของผู้เข้าร่วมอบรมและแหล่ง

เผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ ซึ่งเก็บข้อมูลเฉพาะผู้เข้าร่วมอบรมในปี พ.ศ. 2566 - 2567 เท่านั้น เนื่องจากผู้เข้าร่วมอบรมปี พ.ศ. 2568 ยังไม่มีเวลาเพียงพอในการนำองค์ความรู้ไปปรับใช้งานได้จริง ทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับการประเมินการนำไปใช้ประโยชน์และแหล่งเผยแพร่งานวิจัยในปีดังกล่าว

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส ในปี พ.ศ. 2566 - 2568 จำนวน 47 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียน นักศึกษา นักวิจัยและอาจารย์ ทั้งภายในและภายนอกคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามที่พัฒนาตามกรอบของ Kirkpatrick

1) แบบสอบถามการประเมินปฏิภณิรียา โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ตรวจสอบคุณภาพด้วยการตรวจหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ และมีผลการประเมิน $IOC \geq 0.50$

2) แบบสอบถามการประเมินพฤติกรรม โดยใช้แบบสอบถามการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย คำถามมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

3) แบบสอบถามการประเมินผลลัพธ์ ใช้แบบสอบถามแหล่งเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ Check list โดยมี 5 หัวข้อ ได้แก่ วารสารวิชาการ เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา โครงการระดับปริญญาตรี และยังไม่เคยเผยแพร่งานวิจัยหลังเข้าอบรมฯ (ผู้เข้าอบรมสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

คำถามเกี่ยวกับประโยชน์และข้อเสนอแนะ คำถามมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระบบออนไลน์ผ่าน google form

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) มีการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิผลของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส คือ การประเมินปฏิภณิรียา และการประเมินผลลัพธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ท ดังนี้ (อัคริย์ พิมพ์มูล, 2563)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด

ในส่วนของคุณลักษณะเชิงคุณภาพ มีการประเมินพฤติกรรม ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม การนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย และตอบคำถามเกี่ยวกับประโยชน์และข้อเสนอแนะของผู้เข้าอบรม นำมาวิเคราะห์และเขียนเป็นข้อความเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

ผลความพึงพอใจของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส (ระดับที่ 1 การประเมินปฏิกิริยา)

1. ผลข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัสในปี พ.ศ. 2566 - 2568 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ และค่าร้อยละ สามารถจำแนกได้ดังตารางที่ 1 - 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ

ข้อมูลทั่วไป	ปี พ.ศ. 2566		ปี พ.ศ. 2567		ปี พ.ศ. 2568	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
เพศ						
-ชาย	5	29.41	5	26.32	5	45.45
-หญิง	12	70.59	14	73.68	6	54.55
ระดับการศึกษา						
-มัธยมศึกษา	3	17.65	0	0.00	0	0.00
-ปริญญาตรี	3	17.65	1	5.26	0	0.00
-ปริญญาโท	7	41.17	12	63.16	7	63.64
-ปริญญาเอก	4	23.53	6	31.58	4	33.36
ตำแหน่ง						
-นักเรียน	3	17.65	0	0.00	0	0.00
-นักศึกษา	8	47.06	17	89.48	10	90.91
-ผู้ช่วยวิจัย	4	23.53	1	5.26	0	0.00
-อาจารย์	2	11.76	1	5.26	1	9.09

2. ผลความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ

หัวข้อ	ปี พ.ศ. 2566			ปี พ.ศ. 2567			ปี พ.ศ. 2568		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการฝึกอบรม									
1. เนื้อหาในการอบรม	5.00	0.00	มากที่สุด	4.95	0.23	มากที่สุด	4.82	0.40	มากที่สุด
2. ระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสม	4.94	0.24	มากที่สุด	4.89	0.31	มากที่สุด	4.82	0.40	มากที่สุด
3. รูปแบบและวิธีการฝึกอบรม	4.94	0.24	มากที่สุด	4.89	0.31	มากที่สุด	4.82	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.96	0.03	มากที่สุด	4.91	0.03	มากที่สุด	4.82	0.00	มากที่สุด
ด้านวิทยากร									
1. การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	4.96	0.21	มากที่สุด	4.95	0.23	มากที่สุด	4.91	0.30	มากที่สุด
2. ความสามารถในการอธิบายเนื้อหา	4.94	0.24	มากที่สุด	4.95	0.23	มากที่สุด	4.91	0.30	มากที่สุด
3. มีความครบถ้วนของเนื้อหาในการฝึกอบรม	4.88	0.33	มากที่สุด	4.89	0.31	มากที่สุด	4.91	0.30	มากที่สุด
4. การตอบข้อซักถามในการฝึกอบรม	5.00	0.00	มากที่สุด	4.95	0.23	มากที่สุด	4.91	0.30	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.95	0.05	มากที่สุด	4.94	0.03	มากที่สุด	4.91	0.00	มากที่สุด
ด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้									
1. ความรู้ความเข้าใจก่อนเข้าอบรม	4.65	1.06	มากที่สุด	4.63	0.89	มากที่สุด	4.55	0.82	มากที่สุด
2. ความรู้ความเข้าใจหลังเข้าอบรม	4.82	0.53	มากที่สุด	4.84	0.37	มากที่สุด	4.91	0.30	มากที่สุด
3. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย	4.88	0.33	มากที่สุด	4.89	0.31	มากที่สุด	4.91	0.30	มากที่สุด
4. สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	4.82	0.53	มากที่สุด	4.84	0.37	มากที่สุด	4.82	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.79	0.10	มากที่สุด	4.80	0.12	มากที่สุด	4.80	0.17	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.89	0.10	มากที่สุด	4.88	0.09	มากที่สุด	4.84	0.11	มากที่สุด

ผลการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย (ระดับที่ 3 การประเมินพฤติกรรม)

1. ผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามหลังจากเข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส จำนวน 20 คน วิเคราะห์โดยใช้ค่าความถี่ และค่าร้อยละ สามารถจำแนกได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามหลังจากเข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส

ค่าสถิติ	ระดับการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
จำนวนคน	3	11	6
ร้อยละ	15	55	30

2. ผลการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามปลายเปิด ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมการใช้เครื่องวัดมุมสัมผัส ได้นำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่หลากหลาย ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์วัสดุ ผู้เข้าร่วมอบรมได้ประยุกต์ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการศึกษาสมบัติการเปื่อยของพื้นผิว ซึ่งมีหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผ่นฟิล์มบาง ฟิล์มคอมโพสิตจากแป้งและเส้นใยธรรมชาติ ฟิล์มพอลิยูรีเทน ฟิล์มผสมอัลจินเตและแป้ง วัสดุคอมโพสิตจากแป้งเทอร์โมพลาสติก ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ นำความรู้หลังการอบรมไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การดูดซับของผิววัสดุ มีหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พลาสติกชีวภาพ เส้นใยนาโน ฟิล์มคอมโพสิตจากแป้งและเส้นใยธรรมชาติ ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ความสามารถในการดูดซับ มีงานวิจัยในหัวข้อ วัสดุยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์ แผ่นวัสดุปิดแผลจากยางพารา วัสดุซิลิโคนทางการแพทย์ ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ใช้ในการทดสอบความสามารถในการไหลผ่านหรือยึดเกาะของของเหลว ซึ่งมีงานวิจัยเกี่ยวกับ ท่อเซรามิกส์ พลาสติกชีวภาพ และด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของสารทำความสะอาด ในงานวิจัยหัวข้อ สารทำความสะอาด กระเจกทางทันตกรรม สารเคลือบพื้นผิวกระจก

3. แหล่งเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ (ระดับที่ 4 การประเมินผลลัพธ์)

ผลการวิเคราะห์แหล่งเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ Check list โดยมี 5 หัวข้อ ผู้เข้าอบรมสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ วิเคราะห์โดยใช้ค่าความถี่ และค่าร้อยละ มีผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนผลงานและร้อยละของแหล่งเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์

การเผยแพร่งานวิจัย	จำนวนผลงาน	ร้อยละ
วารสารวิชาการ	12	35.29

การเผยแพร่งานวิจัย	จำนวนผลงาน	ร้อยละ
เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ	5	14.71
วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา	9	26.47
โครงการระดับปริญญาตรี	2	5.88
ยังไม่เผยแพร่งานวิจัยหลังเข้าอบรม	6	17.65

ผลการวิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะจากผู้เข้าอบรม

ประโยชน์และข้อเสนอแนะของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ คำถามมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ประโยชน์จากการอบรมมีดังนี้ 1. ผู้เข้าร่วมอบรมได้ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเตรียมตัวอย่างและการใช้เครื่องมือ 2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือในงานวิจัยและได้แนวคิดในการวางแผนงานวิจัย 3. ใช้เครื่องมือได้ด้วยตนเองและสามารถสอนผู้อื่นได้ ในส่วนของข้อเสนอแนะ มีดังนี้ 1. เน้นหาควรเพิ่มเนื้อหาทฤษฎีในส่วนหลักการทำงานของเครื่องมือ 2. จำนวนรอบการจัดอบรม ควรเพิ่มรอบการจัดอบรม 3. ใ้รับรองการเข้าร่วมอบรม ควรจัดทำใบรับรองการเข้าร่วมอบรม 4. การประชาสัมพันธ์ เพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 5. การสนับสนุนงบประมาณ ควรมีการสนับสนุนงบประมาณเพื่อซื้อเครื่องมือเพิ่มหรือซ่อมบำรุงเครื่องมือบางชิ้นที่ไม่พร้อมใช้งาน

อภิปรายผล

การศึกษาความพึงพอใจของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส (ระดับที่ 1 การประเมินปฏิภณวิทยา) พบว่า ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านการฝึกอบรม ด้านวิทยากร และด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้ โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในปี พ.ศ. 2566-2568 เท่ากับ 4.89 ± 0.10 , 4.88 ± 0.09 และ 4.84 ± 0.11 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ด้านการฝึกอบรม เนื้อหา ระยะเวลาและรูปแบบวิธีการฝึกอบรม มีความเหมาะสมครบถ้วนและตรงประเด็น เพราะในการจัดอบรม ผู้จัดมีการจัดเตรียมเอกสารประกอบการอบรมสำหรับผู้เข้าร่วมอบรมได้ศึกษาล่วงหน้าผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เข้าร่วมอบรมได้ลงมือปฏิบัติจริง ด้านวิทยากร บ่งบอกได้ว่า วิทยากรมีความเชี่ยวชาญ สามารถถ่ายทอดความรู้ อธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน เนื่องจากวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามได้อย่างเต็มที่ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิทยากรสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ครบคลุม และตรงประเด็นทุกข้อ ด้านความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้ สะท้อนให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย เผยแพร่หรือถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปาริตา จันทรสว่าง, 2564) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาและแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจมากต่อความทันสมัยของเครื่องมือ ความพึงพอใจปานกลางในด้านพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณปฏิบัติการ ในส่วนแนวทางการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ พบว่า นักศึกษาเห็นด้วยกับการทำสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ก่อนปฏิบัติการจริง

ผลการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย (ระดับที่ 3 การประเมินพฤติกรรม) พบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่หลากหลาย ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์วัสดุ ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แสดงให้เห็นว่าความรู้ที่ได้จากการอบรมมีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยหลากหลายสาขา ซึ่งสะท้อนว่าเครื่องวัดมุมสัมผัสเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูงในการศึกษาคุณสมบัติพื้นผิวของวัสดุ และสามารถนำไปใช้สนับสนุนงานวิจัยทั้งในระดับพื้นฐานและเชิงประยุกต์ได้อย่างครอบคลุม

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ในส่วนแหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ (ระดับที่ 4 การประเมินผลลัพธ์) พบว่า มีงานวิจัยที่ได้เผยแพร่ในแหล่งเผยแพร่ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ โดยเผยแพร่ในวารสารวิชาการมากที่สุด รองลงมาเผยแพร่ในวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ และโครงการระดับปริญญาตรี สะท้อนให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมอบรมสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการอบรมในการพัฒนางานวิจัยที่มีคุณภาพ ได้นำความรู้ไปใช้ในงานวิจัยและสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือขั้นสูงได้ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการทำงานวิจัย แสดงให้เห็นว่าเครื่องวัดมุมสัมผัสเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญในงานวิจัย สามารถสนับสนุนงานวิจัยตั้งแต่ระดับปริญญาตรีถึงบัณฑิตศึกษา ในส่วนข้อมูลที่ยังไม่ได้เผยแพร่ผลงานวิจัย อันเนื่องจากปัจจัยข้อจำกัดระยะเวลาในการทำวิจัย กระบวนการดำเนินงานวิจัยหรืองานวิจัยยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (จิตรรัตน์ สมานพันธ์ และคณะ, 2564) การประเมินโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา พบว่า นักศึกษาสามารถพัฒนาหัวข้องานวิจัยได้จำนวน 35 เรื่อง (ร้อยละ 100) และจัดทำโครงการเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้จำนวน 35 โครงการ (ร้อยละ 100) จากการศึกษาความพึงพอใจและประสิทธิผลของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส สะท้อนให้เห็นว่าโครงการอบรมมีประสิทธิภาพในด้านการถ่ายทอดความรู้ ทักษะการใช้เครื่องมือ ช่วยสนับสนุนการสร้างผลงานวิชาการ และส่งผลต่อการพัฒนางานวิจัยในระดับส่วนงานหน่วยงานและระดับมหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ในส่วนประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมอบรมได้รับจากโครงการอบรม มีดังนี้ 1. ผู้เข้าร่วมอบรมได้ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเตรียมตัวอย่างและการใช้เครื่องมือ ซึ่งสะท้อนว่าโครงการอบรมประสบความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาการขาดความรู้และการใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง 2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือในงานวิจัยและได้แนวคิดในการวางแผนงานวิจัย แสดงว่าผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาศักยภาพของผู้เข้าร่วมอบรม สะท้อนให้เห็นว่าโครงการอบรมช่วยเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานวิจัย 3. ใช้เครื่องมือได้ด้วยตนเองและสามารถสอนผู้อื่นได้ แสดงถึงศักยภาพในการขยายผลของโครงการอบรม ซึ่งถือเป็นผลลัพธ์ที่ดีและส่งเสริมความต่อเนื่องของการพัฒนาทางวิชาการภายในหน่วยงานได้ ในส่วนของข้อเสนอแนะ มีดังนี้ 1. เนื้อหา ควรเพิ่มเนื้อหาทฤษฎีในส่วนหลักการทำงานของเครื่องมือ สะท้อนให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมอบรมไม่ต้องการเข้าใจทักษะเชิงปฏิบัติการเท่านั้น แต่ต้องการพื้นฐานทางทฤษฎีเพื่อให้เกิดความเข้าใจเชิงลึก 2. จำนวนรอบการจัดอบรม ควรเพิ่มรอบการจัดอบรม แสดงถึงความสนใจและความต้องการในการเข้าร่วมอบรมที่มากขึ้น 3. ใ้รับรองการเข้าร่วมอบรม ควรจัดทำใบรับรองการเข้าร่วมอบรม สะท้อนถึงคุณค่าและความน่าเชื่อถือของโครงการอบรม 4. การประชาสัมพันธ์ เพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เห็นถึงความต้องการให้โครงการอบรมสามารถเข้าถึงผู้สนใจได้มากขึ้น 5. การสนับสนุนงบประมาณ ควรมีการสนับสนุนงบประมาณเพื่อซื้อเครื่องมือเพิ่มหรือซ่อมบำรุงเครื่องมือบางชิ้นที่ไม่พร้อมใช้งาน สะท้อนให้เห็นว่า เครื่องวัดมุมสัมผัสมีความสำคัญและจำเป็นต่อการทำงานวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความพึงพอใจของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส พบว่า ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัย ผู้เข้าร่วมอบรมนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยหลากหลายสาขา และมีการเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสทั้งในระดับชาติและนานาชาติ โดยเผยแพร่ในวารสารวิชาการมากที่สุด รองลงมาเผยแพร่ในวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและโครงการระดับปริญญาตรี ตามลำดับ ดังนั้น โครงการอบรมมีบทบาทสำคัญช่วยส่งเสริมทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และสนับสนุนการผลิตผลงานวิชาการอย่างมีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ควรติดตามข้อมูลการนำเครื่องวัดมุมสัมผัสไปใช้ในงานวิจัยและแหล่งเผยแพร่งานวิจัยที่ใช้เครื่องวัดมุมสัมผัสในการวิเคราะห์ หลังจากอบรมผ่านไป 2-3 ปี เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการนำความรู้ไปใช้จริงในงานวิจัยหรือการสอน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หลักสูตรฟิสิกส์ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เอื้อเฟื้อเครื่องมือวิทยาศาสตร์และสถานที่ สำหรับการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องวัดมุมสัมผัส ซึ่งทำให้การดำเนินงานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- จิตรัตน์ สมานพันธ์, วดาภรณ์ พูลผลอำนวย, กรองทิพย์ นาควิเชตร, ภควรรณ ลุนสำโรง, และ กฤษฎา วัฒนศักดิ์. (2564). การประเมินโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี*, 13(2), 545-558.
- นวะวัฒน์ เจริญสุข. (2564). *วัสดุอุปกรณ์สามารถป้องกันการสัมผัสเชื้อไวรัสโคโรนาได้จริงหรือ*. สืบค้นจาก <http://www.thaiphysoc.org/article/377>.
- ปาริดา จันทร์สว่าง. (2564). ความพึงพอใจของนักศึกษาและแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาการปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วารสารวิชาการ ปชมท*, 10(3), 74-82.
- อมรรัตน์ หวลกะสิน และ เพ็ญภา ทองประไพ. (2565). ประสิทธิภาพของการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเครื่องมือและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. *วารสารวิชาการ ปชมท*, 11(3), 44-54.
- อัจฉริย์ พิมพิมูล. (2563). การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาขั้นตอนวิธีและการเขียนโปรแกรม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาลย์บูรพา*, 31(2), 12-26.

Pethuan, S., Tammachat, N., Kaew-On, C., Siri, R., Tohluebaji, N., Channuie, P., & Yuennan, J. (2025). Transparent P(VDF-HFP) Coatings for Enhancing Fungal Resistance, Hydrophobicity, and Durability of Krajoood-Based Natural Fibers. *Trends in Science*, 22(7), 1-20.